

# mérnök újság

| A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA LAPJA

| XXVIII. évfolyam, 10 szám, 2021. október – Ár: 680 Ft

## A szerkezetépítés magasiskolája

RUGALMASSÁG ÉS  
ALKALMAZKODÁS

ÚJRA  
OTTHON

TELÉPÜLÉSEK  
ZÖLD VÍZNYELŐI

A GLOBÁLIS KOORDI-  
NÁCIÓ KÉNYSZERE



Tolózár akna



Öntöző csatorna TB elemekből



Trapéz szelvényű öntöző csatorna



Belterületi vízrendezés



Hódcső átérés



Vízkezelő műtárgy



Átérés Magura elemekből



Hegyvidéki vízrendezés



Partvédelmi szádcölöp



Vízrendezés vasút mellett



Keretelem átérés



Társaságunk vállalja egyedi műtárgyak statikai tervezését valamint engedélyezési és kiviteli tervek készítését.



**CSOMIÉP Beton és Meliorációs Termégyártó Kft.**

6800 Hódmezővásárhely, Makói út CSOMIÉP Ipartelep

Telefon: +36 62 535-730 · Fax: +36 62 535-731

Honlap: [www.csomiep.com](http://www.csomiep.com) · E-mail: [beton@csomiep.hu](mailto:beton@csomiep.hu)



AAA  
 Highest creditworthiness

CertUnion  
 TÁRSADALMI SZERZŐDÉS  
 ISO 14001

TÖRZSREGISZTRÁLT  
 KÖZHASZNÚ SZERVEZET





## Valóban „rosszak” a tervek?

Az utóbbi időben egyre több közbeszerzéssel kapcsolatos fórumon szembesülünk azzal az állásponttal, hogy rosszak a tervek, és ez megnehezíti az eljárás lefolytatását. Az általánosságok szintjén megfogalmazott megnyilvánulások során arról nem esik szó, hogy ez építészeti, avagy mérnöki tevékenységet érintő probléma. Nem vitás, hogy a mérnöki munkában is előfordulhat hibás teljesítés. Az első közbeszerzési törvény 1995. év végi hatálybalépését követően mintegy ezer eljárásban volt szerencsém részt venni, az esetek négyötödében ajánlattevőként, a többiben pedig a közbeszerzési tanácsadó aktív szakmai munkatársaként. Mindezek miatt bátran mondom, hogy ennél egy kissé árnyaltabb a helyzet. Felteszem, sok tapasztalt szakember számára ismeretes a taktikai kérdésfeltevések ajánlattevői stratégiája, amely részint az ajánlattételi határidő módosítását, másrészt az ellenfelek dezinformálását célozza meg. Egyszerűen arról van szó, hogy amíg a szakszerűség minimális látszatát keltő kérdésekre nem ad választ az ajánlatkérő, addig halasztásra kerül a beadási határidő. Ennél egy sokkal ravaszabb ajánlattevői módszer az, ha olyan kérdéseket fogalmaznak meg, amely az óvatlan vetélytársat a számára kedvezőtlenebb irányba orientálja. Egy árnyalattal etikusabb az a kérdésfelvetés, amely rámutat a dokumentáció egyes rejtett csapdáira, hogy a konkurencia azt véletlenül se felejtse ki az ajánlatából. Ne legyen illúzió, nem altruizmusból teszi, sokkal inkább érdekből, hogy az ajánlati ár növekedjék. A lényeg, hogy mindhárom eszköz az eljárások túlnyomó többségében valamilyen módon a tervezőre mutat, illetve a tervek minősítésén keresztül nyilvánul meg. A beszerzések során az ezt követő eljárási eseményekről általában a közbeszerzési tanácsadó dönt. Meggyőződésem, hogy kellő szakértelem birtokában ezek

az esetek jelentős mértékben csökkennének. Nem vitás, hogy a törvény alapján a beszerzés tárgya szerinti szakértelemet biztosítani kell. Míg általában az ajánlatkérők hangsúlyt fektetnek arra, hogy az eljárást közbeszerzési szakértő folytassa le, addig a szakmai támogatás gyakran csupán a formalitás szintjén biztosított. Hazánkban 864 felelős akkreditált közbeszerzési szaktanácsadó van, míg 5971 mérnökkamarai szakértő, továbbá tizedannyi építész kamarai szakértő kolléga. Biztosak lehetünk abban, hogy ennyi mérnökből ki lehetne választani azt a szakembert, aki szaktudásával képes lehet a fent említett, időnként mondva csinált problémákat rövid úton orvosolni. Mindezek miatt a Magyar Mérnöki Kamara a lehető legrövidebb időn belül kezdeményezni fogja, hogy a jövőben a kellő szakértelemet az eljárások során kamarai szakértő útján kelljen biztosítani. Ő képes arra, hogy megszüntse az eljárásokat indokolatlanul megnehezítő, taktikai jelleget öltő ajánlattevői megnyilvánulásokat, hogy azokból csak az arra érdemesek válhassanak valós eljárási cselekménnyé. Ez új terepet adhatna a Beruházáslebonyolító Mesteriskolában részt vevő kollégáinknak is. Érdekes kísérletet folytathatnánk le e változtatás bevezetésével, hogy vajon a „tervhibák” száma hogyan alakulna mindezek után.

Túl a becsületünk védelmén, a közbeszerzési eljárások vonatkozásában sok olyan tennivaló van, amely a mérnök helyét meghatározza. Nyilván az ideális állapot az, hogy az eljárások gazdája a szakma képviselője, míg a közbeszerzési tanácsadónak a jogi keretek biztosítása a feladata. Ettől az elvtől mára jelentősen eltávolodtunk, holott az vitathatatlanul társadalmi érdek volna. A Magyar Mérnöki Kamara és a Magyar Építész Kamara közös Közbeszerzési Tanács tagjának a jövőben ennek képviselete kiemelt feladata lesz az Országgyűlés alá rendelt szervezetben, ahol év végéig a kamaránk, majd ezt követően az építész kamará elnöke vagy megbízottja látja el a feladatát.

Wagner Ernő MMK-elnök





## 12

### Rugalmaság és alkalmazkodás

A tervezéskor figyelembe kell venni a szélsőségeket, a mérnöki gondolkodást azonban nem csak a szélsőségeknek kell mozgatniuk. Változik a klíma, változik a környezetünk, ezért szükség van a mérnöki szemlélet változására is.



## 24

### Települések zöld víznyelői

Az elmúlt években tapasztalt – a klímaváltozással is összefüggésben lévő – nagy intenzitású csapadékok és azok települési károkozásai szükségessé teszik a csapadékezelő rendszerek tervezésének és üzemeltetésének újragondolását.



## 30

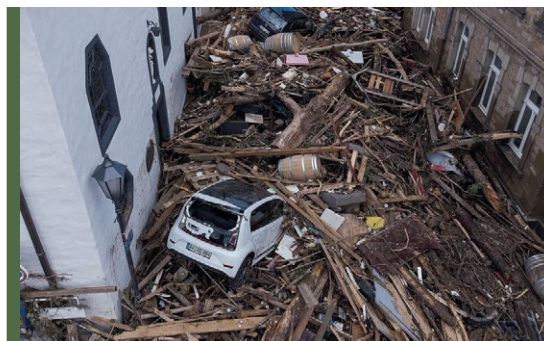
### 12 pont, hogy jobb legyen a projektek előkészítése

A mérnöki kamara sokat foglalkozik azzal, hogy a mérnöki szakma megbecsülése növekedjen – ennek része, hogy a termék, amit kiadunk a kezünkből, jó legyen – akár egy házról, metróról vagy más építményről beszélünk, akár egy tervről.

## 16

### A globális koordináció kényszere

A fenntartható fejlődés és azon belül a fenntartható vízgazdálkodás az emberiség és kultúrája fennmaradásának központi eleme.







# 45

## Öt vízió a városi életterek jövőjéről

A túlszűfolt belváros levegője rossz, a játszótérek foghíjtelkekre vannak beszorítva, a forgalom miatt állandósult a zajártalom, parkolni pedig szinte képtelenség. Egy német tanulmány szerint azonban számos alternatíva létezik a belvárosok felélesztésére.



# 52

## Száz éve született Karázi Kálmán

Volt szakaszmérnök, tervező és kivitelező, vízügyi igazgató, az árvízi védekezés egyik irányítója az 1965-ös dunai, majd az 1970-es tiszai árvíznel. Vezetői munkájának nagy része egybeesett az ágazat szakmai, anyagi és erkölcsi megerősödésével.

# 48

## Az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek felújítása korszerű technológiákkal

<b>Valóban „rosszak” a tervek?</b>	<b>3</b>
<b>A HÓNAP ESEMÉNYEI</b>	<b>6</b>
<b>MOZAIK</b>	
Megyei kamarák, szakmai tagozatok hírei	<b>8</b>
<b>INTERJÚ</b>	
<b>Rugalmasság és alkalmazkodás</b>	<b>12</b>
Jancsó Béla klímaváltozásról és az integrált települési vízgazdálkodásról	
<b>NÉZŐPONT</b>	
<b>Az 50 év mítosza és a 120 év valósága</b>	<b>15</b>
<b>FÓKUSZ – TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁS</b>	
<b>A globális koordináció kényszere</b>	<b>16</b>
Fenntarthatóság, klímaváltozás, megoldás	
<b>Többcélú települési csapadékvíz-gazdálkodás</b>	<b>20</b>
Az elvezetés és a tározás csak együtt tud eredményesen működni	
<b>Települések zöld víznyelői</b>	<b>24</b>
Fenntartható városi vízgazdálkodás: természetközeli megoldások	
<b>ÖTLETLAP</b>	
<b>Sok kicsi sokra megy</b>	<b>28</b>
Villamosenergia-megtakarítás – egyszerű átkapcsolással, vagy rendszerelemek elhagyásával	
<b>PIAC</b>	
<b>12 pont, hogy jobb legyen a projektek előkészítése</b>	<b>30</b>
Szerződéses (v)iszonyaink	
<b>PRESZTÍZS</b>	
<b>Újra otthon</b>	<b>34</b>
A mérnök név megint szép lesz	
<b>PRAXIS</b>	
<b>Hidrogénmotor, a belső égésű motor evolúciója</b>	<b>36</b>
Fenntartható e-mobilitás, klímahatékonyság, urban mining	
<b>A szerkezetépítés magasiskolája</b>	<b>40</b>
A Mol Campus kivitelezése	
<b>Öt vízió a városi életterek jövőjéről</b>	<b>45</b>
Éljen a belváros!	
<b>Az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek felújítása korszerű technológiákkal</b>	<b>48</b>
Tömbkontúr térképezése elhatárolással és földi felméréssel	
<b>HISTÓRIA</b>	
<b>Száz éve született Karázi Kálmán</b>	<b>52</b>
Család és hivatás!	
<b>Búcsúznak</b>	<b>56</b>
<b>Könyvajánló</b>	<b>58</b>



A MAGYAR  
MÉRNÖKI KAMARA  
HIVATALOS LAPJA

A szerkesztőbizottság elnöke: **Wagner Ernő** • Szerkesztőbizottság: **Bezegh András, Gilyén Elemér, Madaras Botond, Molnár Szabolcs, Nádor István, Rébay Lajos, Szilágyi András, Szöllőssy Gábor, Zsigmondi András** • Főszerkesztő: **Dubniczky Miklós** • Tervezőszerkesztő: **Németh Csaba** • Hirdetési vezető: **Soós-Dulka Ágnes** Tel.: +3630/627-8843, e-mail: dulka.agnes@mmk.hu • Kiadja a Magyar Mérnöki Kamara • Szerkesztőség: 1117 Budapest, Szerémi út 4. • Tel.: 455-7087, e-mail: dm@mmk.hu • Honlap: www.mmk.hu

Megjelenik havonta • Tagdíjfelvetői kamarai tagok ingyen kapják, másnak előfizetési díj egy évre: 5600 Ft • Magyar Mérnöki Kamara 1117 Budapest, Szerémi út 4. Ügyfélszolgálat: 455-7080 • Nyilvántartási szám: B/SZ 12344/1994 • ISSN 1218-5450 • EDS Zrínyi Zrt.; 2600 Vác Nádas utca 8. Felelős vezető: Vágó Attila vezérigazgató • Minden jog fenntartva! • Lapunk következő száma 2021. november 12-én jelenik meg.

**IMEDIA**



Debrecenben tartották 27. találkozójukat a visegrádi országok mérnökszervezetei

## Fenntartható vízgazdálkodás és városfejlesztés

A V4 országok mérnökszervezeteinek 27. találkozóját – melyet idén a Magyar Mérnöki Kamara és a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara közösen szervezett – október 7–10. között tartották Debrecenben. Az elmúlt években a rendszeres találkozók erősítették a kamarai szervezetek együttműködését, a sokszor azonos problémák megoldására tett javaslatok kidolgozását. Az idei rendezvény fókuszában a fenntartható vízgazdálkodás, a települések fejlesztésében és üzemeltetésében kulcsszerepet betöltő főmérnök intézményesítése, valamint a mérnökség tervező és szakértő tevékenységének széles körű digitalizációja állt.



– A fenntarthatóság témakörének céltudatos képviselete a mérnökség egyik legfontosabb feladata – szögezte le köszöntőjében a V4 találkozó első munkanapján, október 8-án Wagner Ernő. A Magyar Mérnöki Kamara elnöke szerint több szerepet kell kapnia a realitáriságoknak, mert „hazánkban a kétszer kettő józanságával gondolkodó emberek immáron több mint háromnegyed évszázada sokkal, de sokkal többet adnak a társadalomnak, mint

amennyit tőle kapnak”. Az országos köztestület irányítója hangsúlyozta: nem a legfontosabb, de annál árulkodóbb, hogy Európa számos országában a mérnök neve elé jár a diploma megnevezése is, mint a jogászoknál, hazánkban azonban ez nem így van, „holott tanulunk annyit, mint a jogászok”. Hozzátette: fontos, hogy munkánkkal és elvárásaink határozott megfogalmazásával tegyünk közösen többet a V4 mérnökeinek társadalmi elismeré-

séért, mert mérnök nélkül nincs társadalmi és gazdasági fejlődés, az embereknek be kell látniuk, hogy jobban járnak, ha mi mutatjuk meg a fenntarthatóság irányait.

Dr. Liska András, a Hajdú-Bihar Megyei Mérnöki Kamara elnöke házigazdaként köszöntötte a nemzetközi mérnökitalkozó résztvevőit. A megyei kamara online szakmai továbbképzési programjaként közvetített konferencián – amelynek levezető elnöke Nádor István, a Vas Megyei Mérnöki Kamara elnöke volt – elsőként Jancsó Béla, az MMK Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozatának elnöke beszélt a nemzeti vízstratégiáról, a fenyegető vízválság elkerülésének lehetőségeiről, valamint a települési vízgazdálkodás mérnöki feladatairól.

A térségi vízgazdálkodás problémáiról, illetve egy negyven évvel ezelőtt kitalált megyei vízügyi fejlesztés továbbgondolásáról, a Civaqua-projektről osztotta meg gondolatait a konferencia résztvevőivel Kóthay László, korábbi vízügyi szakállamtitkár. A Civaqua-fejlesztéssel több tízezer hektárnyi mezőgazdasági terület öntözését lehetne megoldani, a projekt lényege pedig, hogy a Keleti-főcsatornából a Tisza vizét egy föld alatti vezetéken keresztül szállítanák el egészen Debrecenig. A Hajdúhátság emelkedőjén szivattyú segítségével juttatnák át a vizet. Józsától északra a vezeték keresztezné a Tóció-patakot, így képes lenne a patak vizének pótlására, és a lassan kiszáradó Tóció újraélesztésére. A patak vize az új debreceni víztározóba folyna, ami a város délnyugati részének nyújtana friss, állandó vízfelületet. A vezeték Pallag irányában folytatódna, ahol újonnan létrehozott víztározókat töltené fel. A víztározókból kivezetett föld alatti, csepegtető öntözőcsövekkel hálóznák be a Nagyerdőt, közvetlenül a fák gyökérzetét locsolva. Ez megállíthatná a tölgyek csúcscsúszadását, és a Nagyerdő lassú pusztulását. A víz ezután a Kondoro-



si- és a Cserei-éren keresztül összekötők segítségével egészen a Fancsikai-tavakig jutna, friss utánpótlással látva el a víztározókat. A vezeték végül a Vekeri-tóig tartana, és megoldaná annak folyamatos vízellátását.

A fenntartható víziközmű-ellátás témáját járta körül Lőrinc Ákos, az Észak-Magyarországi Regionális Vízművek vezérigazgatója, míg Dajka István, a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság osztályvezetője Magyarország árvízvédelmi rendszeréről és az új Vásárhelyi-tervről, Tahy Ágnes környezetmérnök (OVF-osztályvezető) az EU vízkeretirányelvnek érvényesüléséről, dr. Baranya Sándor, a BME Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszékének vezetője pedig a folyami hordalékvándorlás problémáiról beszélt vetített előadásában.

A program délután a Tiszalöki Vízérőműben tett látogatással folytatódott, ahol a kamara vezetői megkoszorúzták Mosonyi Emil Kossuth- és Széchenyi-díjas vízépítő mérnök (1910–2009) emléktábláját, illetve a Tisza-szabályozás emlékművét.

„Egy nagy tekintélyű szakma jeles képviselői tanácskoznak városunkban, Debrecen pedig ma olyan korszakát éli, amikor minden területen expanzió jellemzi, jele ne és jövője nagyon szoros kapcsolatban áll a mérnökök munkájával” – jelentette ki Papp László, Debrecen polgármestere a V4-tanácskozás októberi 9-i plenáris ülésének köszöntőjében. Mint rámutatott, a cívisvárosban minden fejlesztés úgy kezdődik, hogy mérnökök veszik kézbe az elképzeléseket, javaslatokat; nélkülük, a mérnökök precíz munkája nélkül nincs, nem lehet előrehaladás egyetlen településen sem.

„Tíz évvel ezelőtt mindössze százhektárnyi ipari terület állt rendelkezésre Debrecenben ahhoz, hogy gazdaságfejlesztési stratégiát hajtsunk végre, ma pedig 1300 hektárnyi ipari parki terület szolgálja az ország és a keleti régió gazdasági fejlődését. Ezek közül is kiemelném az épülő BMW-gyárat, amely rendkívül precíz műszaki előkészítést igényelt. Az volt a feladatunk, hogy a 2018 októberében aláírt együttműködési megállapodás alapján – amit Debrecen városa és a BMW kötött – másfél év alatt egy mezőgazdasági területből ipari területet hozzunk létre, amely fogadni tudja a BMW műszaki paramétereinek megfelelő gyár megépülését. Képesek voltunk a mérnökökkel

## Négy ország hét mérnökszervezete

A mérnökszervezetek V4-együttműködését a Szlovákiai Építőmérnökök Kamarájának elnöke kezdeményezte 1994-ben, ők hívták össze az első vezetői találkozót Pozsonyban. Azóta a V4-találkozókat minden évben megrendezik az országok mérnökszervezetei között. Csehországban, Szlovákiában és Lengyelországban megmaradt az egyesületi formában működő mérnökszövetség azután is, hogy a törvény kimondta a köztestületi mérnöki kamara megalakulását. (A törvény Csehszlovákiában 1992-ben, Magyarországon 1996-ban, Lengyelországban 2002-ben született meg.) A V4-együttműködésben 4 ország 7 mérnökszervezete vesz részt. A vezetői találkozók 2002 óta minden esetben kiegészülnek értékes szakmai konferenciákkal. Volt konferencia többek közt a szabad foglalkozású mérnökök működési lehetőségeiről, a paneles épületek felújításairól, energetikai kérdésekről, szakrális építészetéről, műemlékek felújításának szerkezeti kérdéseiről, óvárosok közművesítésének és közlekedésének problémáiról, a hegy- és dombvidéki kisvízfolyások árvízvédelméről, nemzetközi közlekedési kapcsolatokról és úthálózatokról. A cívisvárosban megrendezett idei találkozón – amelynek helyszíne a Hotel Divinus volt – a fenntartható vízgazdálkodásról, illetve a mérnökképzés újdonságairól és a fenntartható városfejlesztésről hallhattak szakmai előadásokat a résztvevők.



együttműködve, és megfelelő kivitelezői tudást, kapacitást igénybe véve egy kukoricaföldből másfél év alatt négyszáz hektáros ipari területet létrehozni” – fogalmazott Papp László.

Dr. Lovas Tamás, a BME Építőmérnöki Kar dékánhelyettese előadásában a mérnökképzés aktuális kihívásairól beszélt, majd a V4 országok delegációi számoltak be a legutóbbi, a lengyelországi lódzban tartott találkozó óta történt fontosabb eseményekről – egyebek mellett a pandémia építőiparra és a szakmai továbbképzésekre gyakorolt hatásairól, a BIM-es tervezés kihívásairól, valamint az egyes országokban átalakított (vagy átalakítás alatt álló) építési jogrend és szabályozáspolitikai változásairól – az MMK részéről Szöllőssy Gábor alelnök foglalta röviden össze a szlovák, cseh és lengyel szervezetek képviselőinek a 2020–2021-es időszak legfontosabb kamarai eseményeit.

Amikor városfejlesztésben gondolkodunk, a fenntarthatóság, ezen belül is

az energiahatékonyság és a klímavédelem kulcskérdés, az előttünk álló tíz év első számú fejlesztési prioritása. A mérnöki munkában ez ma még nem minden esetben jut kifejezésre, holott a műszaki tevékenységben meghatározó szerepet kell képviselnie, hogy a mérnökök által tervezett és megvalósított épületek, létesítmények, infrastruktúrák a fenntarthatóság céljait szolgálják – hangsúlyozta előadásában Szita Károly. A huszonhárom hazai település alkotta Megyei Jogú Városok Szövetsége elnöke emlékeztetett: a szövetség csatlakozott az Under 2 nemzetközi klímavédelmi együttműködéshez azzal, hogy „2050-re 80 százalékkal csökkentjük az üvegházhatást okozó széndioxid-kibocsátásunkat. Ezt úgy tudjuk elérni, hogy – folytatva az előző évek munkáját – környezettudatos fejlesztéseket hajtunk végre, és az erőforrásokkal megfontoltan gazdálkodó városokat alakítunk ki. Mindannyiunk közös jövőjéről tehát nekünk, magunknak kell döntenünk, s ennek érdeké-



ben a városüzemeltetés terén készek vagyunk a klímavédelmet is szolgáló innovatív megoldásokat bevezetni.” Hozzátette: elkészítették 23 nagyváros üvegházhatóság-kibocsátásnak leltárát, a megyei jogú városok éves kibocsátása 14 millió tonna - Magyarországé 64,4 millió tonna -, és ezek a nagytelepülések 2023-ig mintegy 100 milliárd forintot költenek arra, hogy meggyorsítsák és beruházásaiba beépítsék a kitzűzött klímavédelmi célokat.

Szita Károly megemlégtette: az elmúlt években számos, az energiahatékonyságot szolgáló fejlesztést hajtott végre az önkormányzat oktatási és kulturális intézményeknél, napelemeket telepítettek az önkormányzati tulajdonú intézményeikre, jelentős beruházásokat hajtanak végre a fűtés-korszerűsítés és az autóbusszflotta cseréje terén. Kaposvár polgármestere közölte azt is, hogy a következő két évben a megyei jogú városok több mint egymillió fát ültetnek el a településeken.

A mérnöki kamara kezdeményezéséről, hogy az önkormányzatoknál főmérnökök szolgálják és irányítsák a települések üzemeltetését, beruházásait, Szita Károly elmondta: két helyen működik ma ilyen rendszer Magyarországon, Sopronban és Kaposváron. Utóbbiban egyelőre csak nevesítve van a főmérnök, státusza azonban még nincs betöltve. „Hogy a települési főmérnöki rendszert törvényben kell-e szabályozni vagy ajánlásként kell-e megfogalmazni a településeknek, ez egy későbbi egyeztetés témája lehet, a Megyei Jogú Városok Szövetségében várjuk a mérnöki kamara javaslatait. Azért is időszerű ez a kezdeményezés, mert azzal fordulunk a kormányhoz, hogy néhány helyen nyúljon hozzá az önkormányzati törvényhez, és ezen átalakítás keretén belül a főmérnöki struktúrát is ki lehetne alakítani” - javasolta előadása végén Szita Károly.

Végül Husi Géza PhD, a Debreceni Egyetem Műszaki Kar dékánja beszélt a helyi járműmérnök-képzés történetéről és fejlesztési irányairól.

A kétnapos találkozó és konferencia záróeseményeként a V4-delegációk vezetői - a hagyományoknak megfelelően - közös nyilatkozatot írtak alá.

## Ülésezett az MMK választmánya

A választmány október 21-22-én tartotta ülését Esztergomban. A választmány ülésének levezető elnöki tisztét Bukovics László, a Komárom-Esztergom Megyei Mérnöki Kamara elnöke látta el.



A választmány meghallgatta a Magyar Mérnöki Kamara elnöke, Wagner Ernő tájékoztatóját a tisztújító küldöttgyűlés óta eltelt időszakról. A nyarat is magába foglaló néhány hónap alatt a kamara elnöke - alelnökök, elnökségi tagok és a főtítkárság közreműködésével - megbeszéléseket tartott kormányzati szervek, egyetemek, területi kamarák és szakmai tagozatok, szakmai partnerszervezetek képviselőivel. Ebben az időszakban zajlott le Debrecenben a V4 országok mérnökkamaráinak és országos mérnökszervezeteinek találkozója, az Építők Napja díjátadó ünnepsége, több egyetemi évnyitó is. A kamara elnöke a Közbeszerzési Tanács tagjaként is megkezdte munkáját.

A választmány áttekintette az új alapszabály tervezetét, amelynek szövegét az alapszabály-előkészítő bizottság által átadott tervezet változtatása nélkül terjesztette a választmány elé. A választmány - figyelemmel a romló járványügyi adatokra - javasolta az elnökségnek a küldöttgyűlés időpontjának előrehozatalát november 12-re (ez azóta meg is történt).

A választmány Reich Gyula alelnök előterjesztésében megtárgyalta a kamara tervezési rendszerének alapjait is. Eszerint a kamara 2030-ig szóló stratégiát fogad majd el, ezen belül 4 évre és 1 évre szóló cselekvési terveket fog kitzűzni annak érdekében, hogy világos, konszenzuson ala-

pul és átfogó tevékenységgel szolgálhassa a mérnökök érdekeit.

A választmány Parragh Dénes alelnök előterjesztésében megtárgyalta a feladat-alapú pályázati rendszer (FAP) átalakításának koncepcionális alapjait is. Az átalakítás célja egyszerűbb, átláthatóbb, rugalmasabb és szélesebb szakmai profilt befogadni képes rendszer kialakítása.

Az ülés második napján a választmány - dr. Csenke Zoltánné és dr. Szepes András előterjesztésében - a kötelező továbbképzési rendszer átalakításának kérdéseiről tárgyalt. Az ülésen áttekintették az online képzéssel kapcsolatos tapasztalatokat, a külső szervezők és az értékes szakmai konferenciák bevonásának lehetőségeit is. Wagner Ernő elnök javaslatára a választmány támogatta, hogy a kötelező szakmai továbbképzés új rendszerének kidolgozására jöjjön létre a területi kamarák és a szakmai tagozatok 3-3 képviselőjéből álló bizottság. A választmány megtárgyalta az elnökség által a kis tagozatok integrációjának tárgyában hozott döntést is. Az élénk vitát követően a választmány nagy többséggel megerősítette az elnökség által hozott döntéseket, amelyek értelmében három tagozat - az Akusztikai Tagozat, az Egészségügyi-műszaki Tagozat és a Vegyész-mérnöki Tagozat - más tagozatokba integrálódik, ahol szakmai feladatukat és céljaikat teljesíthetik.





## MEGYEI KAMARÁK HÍREI

/ Budapest és Pest /

### V. Épületgépész Tervezői Konferencia



A koronavírus-járvány okozta kihívásokat követően könnyű volt a szervezés, hiszen nagyon vártuk már a találkozásokat – kezdte köszöntőjét a szeptember 24-én megrendezett V. Épületgépész Tervezői Konferencián *Gyurkovics Zoltán*, az MMK Épületgépészeti Tagozatának elnöke. A konferencia lehetőséget nyújt a kapcsolatépítésre, erősítésre és érdekérvényesítésre is. Idei szakmai rendezvényünk témája a víz; a mérnökök előtt álló kihívások és lehetőségek vizsgálata, természetesen a fenntarthatóság jegyében – tette hozzá. A fenntarthatóság fontosságát emelte ki a konferencia másik rendező szervezete, BPMK elnöke is. „Korábban azt mondtuk, az épületgépészet feladata, hogy biztosítsa az épület használati számára a komfortérzetet. Mára az épületgépészet feladata kibővült, mert ezen felül biztosítani kell az otthonok és munkahelyek emberi, tartózkodásra szánt zárt tereinek elvárt komfortérzetét, a növények és állatok zárt térben való optimális fejlődését, és nem utolsósorban a mára aktuálissá vált vírusvédelmet egészségünk, az életünk érdekében” – hangsúlyozta *Kassai Ferenc*. Hozzátette: „Mindezt úgy kell megoldania épületgépészeinknek a tudomány és a gyakorlati, innovatív technikák együttes alkalmazásával, hogy a természeti kincsekkel maximálisan takarékoskodjanak, a környezetet a kibocsátásokkal minimálisan terheljék és az épített környezet esztétikai elvárásait teljesítsék.”

### E-mobilitás másképpen

A BPMK a Jedlik Ányos Klaszterrel és további szervezetekkel együttműködve „E-mobilitás másképpen” mottóval hatodik alkalommal szervez konferenciát november 16-án a Hungexpo Budapesti Vásárcsopontban. A többéves rendezvénysorozat idén is három fő blokkra tagoltuk. Elsőként a szakpolitikai célkitűzések és intézkedések, majd a hazai gyártási lehetőségek kerülnek majd áttekintésre, végül egy kerekasztal-beszélgetés keretében áttekintjük és megvitatjuk az e-mobilitás helyét a hazai közlekedés-, ipar- és környezetpolitikában, az új nemzeti energiastatégiában, különös figyelmet fordítva annak feltárására, miképpen lehet integrálni a ha-

zai mérnökök kreativitását, a hazai gyártást a nemzetközi fejlesztési és gyártási folyamatokba. A konferencia hibrid, a személyes jelenlét mellett lehetővé tesszük az online csatlakozási lehetőséget is. A konferencián való részvételt több tagozat is szakmai továbbképzésként ismeri el. *Részletes program: [www.bpmk.hu/kepzések](http://www.bpmk.hu/kepzések).*

### Kvassay és Sajó

A hagyományokhoz híven idén is megemlékeztünk *Kvassay Jenő és Sajó Elemér* vízmérnökünkről szeptember 17-én. Az ünnepi megemlékezésen beszédet mondott *Rácz Tibor*, a Magyar Hidrológiai Társaság titkára, majd *R. Kárpáti Péter*, és a Kvassay Jenő Klub előadása következett. A jelenlévőknek lehetőségük volt megtekinteni néhány emléktárgyat, amelyet Kvassay Jenő USA-ban élő lezármazottja bocsátott rendelkezésre.

A megemlékezés koszorúzással folytatódott, először a Kvassay-szobornál, majd az Órbottyáni temetőben Sajó Elemér sírjánál. A BPMK nevében *Raum László*, a BPMK Vízgazdálkodási és Vízépítési szakcsoportjának elnöke helyezte el a koszorút.

### 230 éve született Széchenyi

Mindannyiunk példaképe, de nekünk, mérnököknek különösen kedves *Széchenyi István* (1791–1860) emléke, alkotásai és öröksége. Bátor katona volt, széles látókörű világotudó, tette kész újjító és óvatos politikus. A napóleoni háborúban a győri ütközettől a lipcsei csatáig vett részt, így közelről látta a „szabadság, egyenlőség, testvériség” elmélete és gyakorlata közötti különbséget. Bravúros futárszolgálatait és a harcokban mutatott vitészségét nemcsak sebesülések, de érdemrendek is követték. Ennek ellenére katonai karrierje megrekedt, ezért elhagyta a hadsereget. Új terepen, a pozsonyi diétán folytatta erőfeszítéseit. Bekapcsolódik nem csak a felsőházi, de az alsóházi vitákba is. A kettő között egyfajta katalizátorként működik, amit viszont úgy érzékel, „sehol sem értenek meg”, pedig sokan hallgattak rá, csakúgy, mint *Kossuth Lajosra*, akivel céljai közelállóak voltak, de az eszközöket és a lehetőségeket másként értékelték. Kossuth a vármegyei szemszögéből, Széchenyi pedig a bécsi Burg ismeretéből indult ki. Széchenyi István fivére, Lajos, Zsófia főhercegnő (Ferenc József anyja) udvarmestere volt, Metternich kancellárral pedig családi kapcsolatban is voltak a Széchenyiek (Széchenyi István testvérének, Pálnak a sógornője volt a kancellár felesége), így közvetlenül érezkelhette, milyen reakciókat váltottak ki a diétai események. Annak ellenére, hogy sok mindenben egyetértett Kossuth Lajossal, félt, hogy túlfeszítjük a húrt. Nem véletlen tehát, hogy Széchenyi a politikai érdekérvényesítésnél nagyobb lehetőséget látott a műszaki-technikai fejlesztésekben, amelyek sok szép, maradandó értéket teremtettek. Csak a legfontosabbak: az Al-Duna és a Tisza szabályozása, a váralagút és a Lánchíd, az Akadémia és a kaszinó, a lótenyésztés, a lovassportok és a gőzhajózás. *Szeptember 21-én, Széchenyi István születésének 230. évfordulóján a Széchenyi Társaság emlékülést tartott az MTA nagytermében. Előtte Széchenyi István szobránál koszorúztak Szöllőssy Gábor és Némethy Zoltán alelnökök, valamint dr. Ronkay Ferenc, a BPMK titkára.*

Némethy Zoltán



## ／ Békés ／ Taggyűlés

A Békés Megyei Mérnöki Kamara szeptember 16-án tartotta éves rendes taggyűlését. *Wagner Ernő*, az MMK elnöke is ellátogatott Békéscsabára, hogy részt vegyen a taggyűlésen és megismerkedjen a jelen lévő tagokkal. Az országos köztestület vezetője ismertette a Magyar Mérnöki Kamara aktuális feladatait és válaszolt a felvetett kérdésekre. Tájékoztatta a jelenlévőket, hogy négy, kis létszámú szakmai tagozat beintegrálódik más tagozatokba. *Wagner Ernő* az ülés végén baráti beszélgetést folytatott a tagokkal.

*Benedicty Gyula*, a megyei kamara alapító tagja a taggyűlésen vehette át a Zielinski Szilárd-díjat, melyet korábban a Magyar Mérnöki Kamara adományozott számára munkája elismeréseként. A kamaráért végzett kiemelkedő munkájának elismeréseként 2008-ban elismerő oklevélben részesült. A megyei kamara által alapított Dr. Cserei Pál-díjat 2015-ben vehette át „a magasépítési szerkezet és közlekedési rendszerek statikai tervezésében nyújtott kiemelkedően magas szintű mérnöki munkájáért”. *Benedicty Gyula* kamarai biztosként aktívan részt vesz a Békés Megyei Kormányhivatal Építésügyi és Örökségvédelmi Főosztály Építésügyi Osztályának ellenőrzési munkáiban. A diplomázó szerkezettervező hallgatók diplomatervének külső konzulense a Műegyetemen, illetve műszaki főiskolákon.

## ／ Csongrád-Csanád ／ Taggyűlés

A területi kamara szeptember 13-án, Szegeden tartotta taggyűlését, amelyen átadták a megyei szervezet alkotói díjait, két örökös tagot választottak, és megújították a választási jelölőbizottságot. A taggyűlést megtisztelte jelenlétével *Parragh Dénes*, a Magyar Mérnöki Kamara alelnöke, aki ismertette az elmúlt időszak fontosabb eseményeit és a kamara új vezetésének elképzeléseit, a változásokat.



*Bodor Dezső*, a CSMMK elnöke tájékoztatta a taggyűlést a területi kamara 2020., 2021. évi munkájáról, stratégiájáról, a továbbképzésekről, az együttműködésekéről, a szakcsoportok munkájáról, a tervekről, a költségvetés teljesítéséről, az eredményes gazdálkodásról. Az elnök megemlékezett a 25 éve megjelent 1996. évi LVIII. törvényről, amely a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építész szakmai kamaráiról szól, ismertette a CSMMK negyed évszázados tevékenységét. A megye nevének megváltozása miatt a tagság döntése értelmében a kamara neve Csongrád-Csanád Megyei Mérnöki Kamarára (CSMMK) változott.

Ezt követően *Papp Antal* ismertette a felügyelőbizottság jelentését a 2020. és a 2021. évi költségvetés végrehajtásáról, a beszámolóról, a tervekről, melyet a taggyűlés elfogadott.

A taggyűlésen átadták a Csongrád-Csanád Megyei Mérnöki Kamara Alkotói Díját, melyet *Ivánkovits Imre* gépészmérnök és *Lódrí Csaba* okl. építőmérnök vehetett át. A CSMMK Örökös Tagja cím kitüntetést *dr. Csenke Zoltánné* okl. vegyész és *Kern Ferenc* okl. építőmérnök kapta meg.

A választási jelölőbizottság tagja lett: *Beke S. Tamás* okl. építőmérnök, *Kovács Levente Zsolt* okl. szerkezetépítő mérnök, *Marosi Tamás* vízépítő mérnök, *Szirányi Attila* gépészmérnök, *Vizhányó Ferenc Zoltán* építőmérnök.

*Bodor Dezső* CSMMK-elnök

## ／ Bács-Kiskun ／ Tisztújító taggyűlés

A járványhelyzetre tekintettel a kamara éves taggyűlése a korábbiakban megszokott tavaszi időpontban az akkor hatályban lévő jogszabályok előírásai alapján nem volt megtartható. A tisztújító taggyűlés megrendezésére szeptember 10-én került sor a Neumann János Egyetem GAMF Műszaki és Informatikai Karán.

A taggyűlésen megjelenteket az MMK elnöke, *Wagner Ernő* köszöntötte, aki a kamara újonnan megválasztott vezetőségének az elképzeléseiről, illetve az aktualitásokról tájékoztatta a megjelent tagokat. A legfontosabb feladatok között említette az MMK gondosan előkészített új alapszabályának várható elfogadását; a háromszáz főnél kisebb taglétszámmal bíró tagozatok más tagozatokba történő integrálódását; valamint a továbbképzési rendszer és az ahhoz kapcsolódó szabályzat átalakítását, megújítását. Kiemelte a Magyar Mérnöki Kamara szervezetébe telepített energetikai tanácsadás intézményét, melyet a lakosság, valamint a vállalkozások is igénybe vehetnek.

A taggyűlés elfogadta az elnökség 2020. évi beszámolóját, valamint 2021. évi költségvetési tervét. Ezt követően sor került a következő négyéves ciklus tisztségviselőinek megválasztására. A területi kamara elnökének *Abonyi Csabát*, alelnökének *Györgyi Károlyt* választotta meg a taggyűlés. Elnökségi tagok: *Bóta Attila*, *Gyapjas János*, *Helfrich Salamon*, *Lévai Gábor*, *Molnár Ferenc*, *Nyúl Zsolt*, *Szigeti Attila*. A felügyelőbizottság tagjai: *Belusz László*, *Farkas Gábor Lajos*, *Ivaskó Csaba*, *Tóth László*, *Várkonyi Gábor*. Az etikai- és fegyelmi bizottsági tagok: *Bálintné Tapolcsányi Katalin*, *Baloghné Csuha Mária*, *Bánfi Attila*, *Borsodiné Miskó Mária*, *Sipos Szabó István*, póttag: *Schüzler Péter*.

## ／ Jász-Nagykun-Szolnok ／ Tisztújítás

Szeptember 9-én tartotta beszámoló és tisztújító taggyűlését a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Mérnöki Kamara, melyen részt vett *Wagner Ernő*, a Magyar Mérnöki Kamara újonnan megválasztott elnöke is. A járványhelyzet miatt idén elmaradt a Mérnökbál, így az eddigi hagyománytól eltérően a taggyűlésen került sor az elismerések átadására. Aranycyűrűs Mérnök lett *Tiszai Pálné* (született Méray-Horváth Livia) okl. építőmérnök, vízkészlet-gazdálkodási és hidrológiai szakmérnök, a TISZAI Mérnökiroda Kft. ügyvezetője.

2020-ban Az Év Mérnöke kitüntetést *Lovas Attila* okl. vízépítőmérnök, a KÖTIVIZIG igazgatója kapta.

A megyei kamara új elnöke *Hajdú György Péter* lett, az alelnök *Katona Emil*. Az elnökség tagjai: *Litkei Bálint, Miskolczi Sándor, Mézszáros Lajos, dr. Nagy Sándor, Virág Lajos*. A felügyelőbizottság tagjai: *dr. Barcsik Lószef, Barta Zoltán, Horváth Lajos, Józsné Szalóki Rita és Kökény József*. Az etikai-fegyelmi bizottság tagjai: *Asztalos Tamás, Basa Szilvia, Bathó Róbert, Pap Attila és Zombor Gabriella*.

## / Tolna / Szakmai nap, díjátadó, tisztújítás

Újraavasztották elnöknek *Palotásné Kővári Teréziát* a megyei kamara szakmai fórummal egybekötött tisztújító taggyűlésén szeptember 10-én, a Vármegyeházán. Az egész napos program a mesterséges intelligenciáról szóló előadásokkal vette kezdetét. Noha nap mint nap használunk olyan eszközöket és alkalmazásokat, melyek erre a technológiára épülnek, a nagy többség számára mégis megfoghatatlannak tűnik ez a témakör – mondta köszöntőjében *Fenyvesi Csaba* alelnök. Hozzátette, a területen hazánkban meghatározónak számító szakemberek által tartott előadásokkal szeretettük volna közelebb hozni a témát.



A résztvevők *Boa László* szakmai vezető előadásában hallhatk az Innovációs és Technológiai Minisztérium kezdeményezésére 2018-ban megalapított Mesterséges Intelligencia Koalícióról és hazánk Mesterséges Intelligencia Stratégiájáról. Ezt követően a KÜRT Akadémia részéről *Szabados Levente* vezető AI-szakértő szolt a mesterséges intelligencia alkalmazások fejlesztéséről. A megjelentek a mesterséges intelligencia gyakorlati alkalmazásáról is hallhattak az Inno Water Zrt. képviselőitől.

Az előadásokat követően az MMK elnöke, *Wagner Ernő* köszöntötte a résztvevőket, majd átadták a megyei mérnöki kamara 2021. évi díjait. A kamaráért végzett tevékenység elismerésére alapított Kőrösi Miklós-díjat *Korcsmár István* vízellátás-csatornázási szakmérnök, a kamara leköszönt elnökségi tagja vehette át. A Tolna Megyei Mérnöki Kamara Alkotói Díját *Orosz László* építész-mérnök és földtudományi mérnök kapta kiemelkedő szakmai munkája elismeréséül. Eddigi szakmai munkája elismeréseként nyújtották át a Bohli Antal Ifjúsági Díjat *Kaveczi Gergő* építőmérnöknek, vízellátási és csatornázási szakmérnöknek. Örökös tag címet vehetett át *Cser József, Eszteri Imre és dr. Orbán Gyula*.

Ezután a taggyűlés résztvevői meghallgatták és elfogadták a megyei kamara tavalyi évre vonatkozó beszámolóját, illetve pénzügyi teljesítését, valamint 2021. évi pénzügyi tervét. A tisztújításon újabb négy évre elnöknek választották *Palotásné Kővári Teréziát*. Szintén megerősítették pozíciójában *Fenyvesi Csabát*, a megyei kamara alelnökét. Elnökségi tag lett *Gaal Zsófia, Hucker Csaba, Orosz László, Péri Gábor és Szenté Károly*.

## / Veszprém /

### Együttműködési megállapodást kötött a Veszprém Megyei Mérnöki Kamara és a Pannon Egyetem

Szeptember 15-én, a Pannon Egyetemen együttműködési megállapodást kötött a felsőoktatási intézmény és a megyei köztestület. Az aláíró felek a megállapodással erősítik a duális képzést a Pannon Egyetemen, kiemelt figyelmet fordítanak az utánpótlás-képzésre, nyári szakmai gyakorlatokkal, pályorientációs programokkal segítik az egyetem munkáját. A Veszprém Megyei Mérnöki Kamara célja továbbá az egyetemi KFI-potenciál kiaknázásának elősegítése, pályázatokon való részvétel támogatása, az egyetemi kutatási eredmények gazdasági hasznosulásának előmozdítása.



Az együttműködési megállapodást *dr. Gelencsér András*, a Pannon Egyetem rektora, *Csillag Zsolt*, az egyetem kancellárja, és *Zalavári István*, a megyei kamara elnöke írta alá. Gelencsér András rektor köszöntőjében úgy fogalmazott: a felsőoktatási intézmény már több évtizedes jó kapcsolatot ápol a mérnöki kamarával, és biztosítja a térségben a műszaki szakemberek utánpótlását, míg *Csillag Zsolt* kancellár azt emelte ki, hogy a mérnöki szak az egyetemen, amely az alapítás óta jelen van az intézményben, és bár a kamarai együttműködés eddig is szoros volt, ezt szükséges időről időre frissíteni, új tartalommal megtölteni.

## ■ SZAKMAI TAGOZATOK HÍREI

### / Elektrotechnikai Tagozat / A jelölőbizottság felhívása

A tagozat 2022. január 20-án tartja tisztújító taggyűlését, ahol az elnök, alelnök, 8 fő elnökségi tag, a szakértői testület (korábban minősítőbizottság) tagjai, illetve az országos küldöttek megválasztására kerül sor. Felkérjük a tisztség betöltésére jelentkező tagjainkat, akik jelöltetni kívánják magukat, hogy küldjék meg a jelölőbizottság elnökének, *Kozák Andrásnak* ([kozak@kovilltrade.hu](mailto:kozak@kovilltrade.hu)), valamint másolatban a bizottság tagjainak: *Siska Lajosnak* ([slajoszoltan@gmail.com](mailto:slajoszoltan@gmail.com)) és *Ivanics Zoltánnak* ([ivanics.zoltan@provillekft.hu](mailto:ivanics.zoltan@provillekft.hu)) a következő dokumentumokat: önéletrajz a jelölt mérnöki és kamarai tevékenységének rövid bemutatásával; írásos nyilatkozat arról, hogy milyen tisztségre jelölteti magát (elnök, alelnök, elnökségi tag, szakértői testületi tag, országos küldött).

A jelöléssel kapcsolatos dokumentumokat kérjük elektronikus formában 2021. november 15-ig a fenti címekre elküldeni.

*Kozák András, a jelölőbizottság elnöke*



## Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat / Tisztújító taggyűlés

Mérsékelt érdeklődés mellett tartotta tisztújító taggyűlését szeptember 11-én a tagozat. A BME Általános és Felsőgeodézia Tanszéken, az Oltay teremben sajnálatosan kevesen jelentek meg: 44 tag és három vendég. Házigazdaként *dr. Takács Bence* köszöntötte a taggyűlést, majd átadták a tagozati díjakat. A Hazay-díjat ketten kapták meg: *Kunfalvi János*, a Geodézia Kft. Szekszárd vezetője, és *dr. Takács Bence*, a BME docense.

A diplomadíj-pályázatra 5 munkát nyújtottak be, kettőt díjaztak, *Hrutka Bence Péter* (MSc) „Pontfelhő automatizált feldolgozásának vizsgálata ingatlan-nyilvántartási térkép előállításán” és *Mayer Christoph* (BSc) „Útburkolat-ellenőrző, minősítő mérés drón fotogrammetriával” című dolgozatát. A további három pályázó *Bor Gabriella* (BSc) „Digitális légifényképező kamerák kalibrációi”, *Horváth Viktor Győző* (BME, BSc) „Road Damage Detection Using Deep Neural Network Based on Smartphone Imagery” és *Zsiger Georgina* (BSc) „Földmérési díjszabások elemzése, saját tervezet készítése” díszoklevelet kapott.



*Wagner Ernő*, az MMK elnöke ismertette a kamara előtt álló feladatokat, majd következett *Siki Zoltán* beszámolója a 2019 és 2020 évről. Tavaly a járvány miatt nem tartunk taggyűlést, ezért most két évről szólt a beszámoló. Mindkét beszámoló megtalálható a tagozati honlapon. A következőkben *dr. Szepes András*, a választási testület elnöke vette át a taggyűlés levezetését, és két fordulóban megtörtént a választás. Elnök *Siki Zoltán*, elnökhelyettesek *Hajdú György*, *Holéczy Ernő*, elnökségi tagok *Csemniczky László*, *Feilné Győry Zsuzsanna*, *Lehoczky Máté*, *Menyhárt István*, *dr. Takács Bence*. Az MMK tagozati küldöttei *Siki Zoltán*, *Holéczy Ernő*, *Lehoczky Máté*.

## Környezetvédelmi Tagozat / Díjátadó

A Magyar Mérnöki Kamara Környezetvédelmi Tagozata szeptember 16-án ünnepi ülés keretében nyújtotta át 2021. évi kitüntéseit. Az eseményen *Kőrösi Csaba*, a Köztársasági Elnöki Hivatal Környezeti Fenntarthatóság Igazgatósága vezetője és *dr. Radics Kornélia*, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke tartott előadást.

A szakmai önkormányzat fővárosi székhelyén rendezett tagozati díjátadó résztvevőit elsőként az országos köztestület elnöke köszöntötte. *Wagner Ernő* úgy fogalmazott: elnöki programja egyik alapvetése volt, hogy a fenntarthatósági kérdéskörrel kapcsolatos tevékenységek élére a mérnöktársadalom, illetve a reálértelmiség álljon. Ha ezt a kötelességünket nem teljesítjük, a romantikus gondolkodásnak teret adva

olyan társadalmi csapdába lavírozunk magunkat, mint amilyen a rendszerváltó esztendő „papírtigrise” volt. „Meggyőződésem, hogy a fenntarthatóság egy olyan szakkérdés, amelyben a mérnökök tudására lehet és kell is alapozni” – hangsúlyozta az MMK elnöke.

A rendezvényen nyújtották át a Magyar Mérnöki Kamara Környezetvédelmi Tagozatának elismeréseit. „A Környezet Védelméért” díj 2021. évi kitüntetettjei: *Baloghné Gaál Zsófia*, *Barna Sándor* és *dr. Zanathy László*.

„Környezetvédelmi Műszaki Felsőoktatásért” kitüntető oklevelet kapott: *dr. Berki Imre* egyetemi docens (Soproni Egyetem), *prof. dr. Bozóki Zoltán* egyetemi tanár (Szegedi Tudományegyetem), és *dr. Szoboszlai Sándor* egyetemi docens (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem).



Környezetvédelmi Diplomadíjat vehetett át: *Bartalos Hajnalka* vegyész-mérnök MSc (Budapesti Műszaki Egyetem Vegyész-mérnöki Kar, *dr. Pátzay György*), *Haimei Chen* kertész-mérnök MSc (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem), *Horváth Karolina* környezetmérnök MSc (Soproni Egyetem, *dr. habil. Polgár András* egyetemi docens), *Mészáros Fanni* környezettudomány MSc (Szegedi Tudományegyetem, *dr. prof. Farsang Andrea*), *Somogyi Dóra* hidrobiológus MSc (Debreceni Egyetem, *dr. Antal László* egyetemi adjunktus, *dr. Nyeste Krisztián* tudományos segédmunkatárs), *Szász Noémi* hidrogeológus mérnöki MSc (Miskolci Egyetem, *dr. Madarász Tamás* egyetemi docens, *Székely István* tudományos segédmunkatárs).

## Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat / Tisztújító taggyűlés

Tisztújító taggyűlést tartott szeptember 9-én a kamara Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozata. Az ülés kezdetén köszöntőt mondott *Wagner Ernő*, az MMK elnöke, *dr. Baranya Sándor*, a BME Vízgazdálkodási és Vízépítési Tanszékének vezetője, valamint *Lábdy Jenő*, az OVF műszaki főigazgató-helyettese.

Az elnökség, valamint a szakértői testület beszámolójának elfogadását követően a Signum Aquae-díjak átadása következett. 2020-ban Signum Aquae díjban részesült *Buchberger Pál* és *Hullay Gyula*. 2021-ben Signum Aquae díjban részesült *Novák Gyula*, a tagozat leköszönő elnöke, valamint *Fekete György*.

A taggyűlés a Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozat tiszteltbeli elnökévé választotta *Reich Gyulát*, a tagozat korábbi vezetőjét, a MMK alelnökét. A tisztújítás során a taggyűlés elnökévé *Jancsó Bélát*, alelnökké *Márkus Pált* és *Rung Attilát* választotta. Az elnökség tagjai: *Baross Károly*, *Déri Lajos*, *dr. Dobi László*, *Farkas Egonné*, *Ift Miklós*, *Mészáros József*, *Novák Gyula*, *dr. Patziger Miklós*, *Reich Gyula* és *Szimandel Dezső*.

Jancsó Béla klímaváltozásról és az integrált települési vízgazdálkodásról

# Rugalmasság és alkalmazkodás

A tervezéskor figyelembe kell venni a szélsőségeket, a mérnöki gondolkodást azonban nem csak a szélsőségeknek kell mozgatniuk. Az nem kérdés, hogy változik a klíma, változik a környezetünk, ezért szükség van a mérnöki szemlélet változására is. A településeken a víz több helyen és formában jelenik meg, még sincs meg egyelőre az az egységes szemlélet – amit a szakmánkban integrált települési vízgazdálkodásnak neveznek –, amely a csapadékvizet, szennyvizet, ivóvizet, árvizet, a természetes ökoszisztémákat összefüggéseiben kezelné – vélekedett interjúnkban **Jancsó Béla** tervező (Főmterv), az MMK Vízgazdálkodási és Vízépítési Tagozatának elnöke.



Dubniczky Miklós

– A nemrég napvilágot látott IPCC-jelentés szerint a klímaváltozás egyre gyorsuló ütemű és minden régiót érint. Tényleg „körműnkre ég” a klímaváltozás, illetve mérnökszemmel mi

ennek az ENSZ-bizottsági anyagnak a legfontosabb üzenete?

– A jelentés megerősíti azon érzéseket, amikkel nap mint nap találkozunk. A jelentésnek mérnöki szempontból két üze-





nete van. Egyrészt át kell gondolni, hogy mi mérnökök mit tehetünk a klímaváltsággal szemben, másrészt – és talán ez most a fontosabb – hogyan kell felkészülnünk a klímaváltozás okozta hatásokra. Mit és hogyan kell másként tervezni, méretezni? Az általunk tervezett létesítményeknek meg kell felelniük a környezet változásainak, amelyek körülöttünk zajlanak, így talán egyre kevésbé lehet már a megszokott módon a szokásos méretezési és tervezési megoldásokat alkalmazni. A másik, ami ezzel kapcsolatban felmerül: már annyi ilyen jelentésről lehet hallani, hogy féltő, a társadalom vagy a döntéshozók nem veszik komolyan. Hosszú ideje mantrázzák nekünk, hogy a huszonnegyedik órában járunk, ehhez képest viszont nem vagy alig történik érdemi előrelépés. Élünk, félünk és dolgozunk tovább majdnem ugyanúgy, mint eddig, talán kicsit több aggodalommal magunkban. A mérnöki létesítményeinket nem egy-két évre vagy egy rövid garanciális időszakra tervezzük, hanem ötven- száz évre, és nagy kérdés, hogy ebben a regiszterben, ebben a változó környezetben tudunk-e a tervezőasztaloknál akár csak 10-20 évre is előre gondolkodni. Vagyis a sokadik fenyegető jelentés mellett el kellene kezdeni erőforrásokat biztosítani arra, hogy a mérnöki tervezéshez megfelelő adatok, műszaki szabályozások álljanak rendelkezésre, amelyek már figyelembe veszik a klímaváltozás hatásait, következményeit.

**– Az idei július a Földön valaha mért legforróbb hónap volt. A mediterrán országokban erdőtűzek tomboltak, északon áradások okoztak katasztrófát... Az időjárási szélsőségek szaporodása milyen jelentősebb változásokat kíván a települési vízgazdálkodás terén?**

– A klímaváltozást elsődlegesen a hőmérséklet-változással és ezen keresztül az időjárási eseményekkel hozzák összefüggésbe. Melegebb van és szárazabb az éghajlat. Ma már azonban egyre többet beszélünk arról is, hogy a klímaváltozás közvetve hatással van a vízgazdálkodásunkra, és ez új kihívások elé állítja a mérnököket. Azt viszont sajnos még nem tudjuk pontosan, hogy ez a hőmérséklet-változás a csapadékmennyiségben és -eloszlásban, a vízgazdálkodásban pontosan milyen hatásokat fejt ki. Vannak általánosságban vett,

kissé már közhelyes megállapítások, hogy kevesebb, de sokkal intenzívebb a csapadék hullás, gyakoribbak a nyári hóhullások, szélsőségek, ezek természetesen igazak, de ezen érzetek mögött még hiányoznak azok a kutatások, vizsgálatok, amelyek a mérnöki tervezéshez szükséges tényszerű alapadatokat, iránymutatásokat biztosítják. Az elkövetkező időszak egyik lényeges szakmai feladata annak tisztázása, hogy az időjárási szélsőségeknek milyen műszaki, gazdasági és társadalmi kihatásai lehetnek. Ha nagy bajt kiáltunk és mindent jelentősen túlméretezünk, nagyon sok pénz kell majd a megoldáshoz, és az biztosan nem lesz. Ha legyintünk és azt mondjuk, még nincs gond, akkor pedig senkinek nem lesz fontos pénzt biztosítani ezekre a területekre. Kérdés, hol van az a határ, ahol a realitás talaján maradv tudunk a szükséges és indokolt beavatkozásokról beszélni. Hol van az a társadalmi érzékenység, ahol a megelőzésre szánt sok-sok pénzt nem feleslegesnek érzik a döntéshozók, hanem szükségesnek a későbbi problémák megelőzése érdekében.

**– Azaz egy lehetőségnek ott a megelőzés eszköze...**

– A mostani döntéshozói gondolkodásban még inkább az ellenkezője tapasztalható, utólag kezelünk egy-egy problémát: jön a nagy eső, elmossa az árkot, aztán majd kijavítjuk valahogy. A pályázati rendszerek, kármentesítési alapok is jobbra ezt a szemléletet támogatták, tulajdonképpen – és ezzel nem megbántva senkit – akár érdeke is lehet egy önkormányzatnak, hogy efféle káresemények történjenek, mert így biztosan és gyorsabban juthat fejlesztési forrásokhoz. Ebből a szemléletből kellene átlépnünk a megelőzés gondolatába, amikor előre kell elkölteni pénzt ahhoz, hogy ne legyenek káresemények. Egy tér leburkolására persze szívesebben áldoz a polgármester, ám olyan beruházásra, hogy ne kelljen többé kimenni a gátra, már sokkal nehezebb pénzt szerezni. Hol lesz az a fordulópont, amikor a káresemények sűrűsége olyan mértékűvé válik, hogy már a megelőzésre is elkezdjenek költeni a döntéshozók? Minden évben tudjuk, hogy eljön a karácsony, mégis az utolsó pillanatban vesszük meg az ajándékokat. Azt is tudjuk, jönni fog a viharszezon meg a nagy eső, mégsem szeretünk előre gondoskodni a várható károk enyhítéséről, akkor sem,

Ma a klímaváltozás és a villámárvizek közvetlen hatása okán a csapadékproblémák kezelése kerül előtérbe, noha egy településen a vízgazdálkodás ennél sokkal többet jelent. ”

ha a szükséges erőforrások egyébként rendelkezésre állnának. De azért vannak már kedvező jelek is, s ha lassan és nehézkesen is, de reméljük, hogy a jövőben elindulnak azok a tervezési folyamatok, amelyek már nem a helyreállításról, hanem a megelőzésről szólnak. A tervezésben valóban figyelembe kell venni a szélsőségeket, a mérnöki gondolkodást azonban nem csak a szélsőségeknek kell mozgatniuk. Ma a klímaváltozás és a villámárvizek közvetlen hatása okán a csapadékproblémák kezelése kerül előtérbe, noha egy településen a vízgazdálkodás ennél sokkal többet jelent. Egy település akkor tud jól fejlődni, gazdálkodni az erőforrásaival, ha a településfejlesztést és a vízgazdálkodást együtt vizsgálja, nem pedig egyik vagy másik elemének parciális és lokális előnyeit látja csak. Jelenleg még kicsit hiányzik a gondolkodásunkból, hogy a települési vízgazdálkodással ugyanúgy foglalkozni kell, mint mondjuk a település közlekedésével vagy iparosításával, idegenforgalmával, és hogy a különféle infrastrukturális fejlesztési projektek hatással vannak a vízgazdálkodás elemeire, illetve a települési vízgazdálkodás, víziközmű-infrastruktúra állapota kihat a település életére, élhetőségére. A településfejlesztés nem létezhet vízgazdálkodás nélkül. Mérnöki szempontból nem kérdés, szükség van-e az integrált települési vízgazdálkodásra, hiszen a településeken lévő víz több helyen és formában megjelenik, még sincs meg az az egyetemes szemlélet, amely a csapadékvizet, szennyvizet, ivóvizet, árvizet stb., azaz a természetes ökoszisztémákat egységesen, összefüggéseiben kezelné. Kívánatos lenne, ha ebben a döntéshozók kikérnék a szakma véleményét, és a szakma tudna helyes irányokat adni.

– Van erre példa, gyakorlat, és persze ehhez megfelelő tudás?

– Igen. Mérnökeink számára nem az a kérdés, hogyan néz ki egy „zöld” megoldást támogató szivárgórendszer, egy zöldkert, tározó, szikkasztó, vagy miként kell ezeket megtervezni. Ezzel együtt persze szükség van a folyamatos képzésre, de talán ma már nem az a kérdés, léteznek-e jó gyakorlatok, követendő példák az integrált vízgazdálkodásban a települési vízgazdálkodásban, hanem hogy vannak-e olyan jó megbízók, akik ezt szeretnék alkalmazni, és akik felismerték, hogy a települési vízgazdálkodással is foglalkozni kell. Az a jó hír, hogy akadnak már ilyenre példák, jó városfejlesztők. Másfelől a döntéshozók gyakran esnek abba a hibába, hogy konkrét megoldásokat javasolnak annak alapján, holmit láttak a nagyvilágban, vagy mit javasoltak nekik. A tervezőmérnöknek viszont nem erre van szüksége, hanem arra, hogy megteremtsék azt a hátteret, amivel dolgozni tudnak, jó megoldásokat tudnak tervezni, és akkor a helyi adottságokhoz, viszonyokhoz leginkább passzoló műszaki megoldás valósulhat meg. Léteznek elvek, típusmegoldások és irányok, viszont a települési vízgazdálkodás olyan műfaj, ahol mindig az adott környezethez kell ezeket megfelelően adaptálni. A megrendelőik mégis sokszor kész megoldásokkal kérnek: mérnök úr, akkor ezt tervezze be nekünk ide! Ez nem szerencsés. A megbízó legyen elkötelezett, hogy a problémát meg szeretné oldani, ne lepődjön meg, hogy ez pénzbe kerül, a mérnök feladata pedig, hogy az adott helyszínre a legjobb és gazdaságos megoldást tervezzen. Bízunk a mérnökeinkben, és ha kérdésünk van, forduljunk hozzájuk bizalommal!

– Az alkalmazkodó, komplex és rugalmas rendszereké a jövő?

– Pontosan. A típus és általános megoldásokkal szemben, a jövőben olyan rugalmas a helyszínre adaptált rendszereket kell terveznünk és építenünk, amelyek képesek a változó hatásokkal és igénybevételekkel szemben is megvédeni a környezetünket, és amelyek alkalmazkodni is képesek a jövő kihívásaihoz. Azokhoz a kihívásokhoz, amiket ma még nem is látunk pontosan. A vízgazdálkodás egy ilyen mérnöki terület. Elvárt, hogy rendszereink, létesítményeink, műtárgyaink legalább ötven-száz évre készüljenek, úgy, hogy nem tudjuk



Utólag kezelünk egy-egy problémát: jön a nagy eső, elmosa az árkot, aztán majd kijavítjuk valahogy. ”

előre, mi lesz ötven-száz év múlva, ezért kell olyan rendszert terveznünk, amely képes a különféle hatások kezelésére. Ezért kell modellezni, szimulációs vizsgálatokat végezni a vízgazdálkodás területén is. A jó hír az, hogy egyre több mérnökkolléga kezd ennek megfelelő gondolkodással tervezni, és nő az olyan megrendelőik száma is, akik megértették: ahhoz, hogy élhető városunk legyen, bizony e célra is áldozniuk kell. Egy város életében a vízgazdálkodási rendszereinknek már nemcsak passzív elvezető rendszereknek kell lenniük, hanem olyan komplex, alkalmazkodó rendszernek, amely akár figyeli a meteorológiai észlelőrendszer adatait, monitorozza a különféle környezeti állapotokat, és ennek megfelelően szabályozza önmagát –

ha kell, betárolja a vizet, ha kell, elengedi, vagy átírányítja, mint például az egyik legegyszerűbb vízkormányzási megoldás. A klímaváltozás hatásait már tapasztaljuk a mindennapokban, mindenkinek hozzá kell járulni ezen folyamatok megfékezéséhez, viszont látható, hogy ezek lassú folyamatok, ezért a vízgazdálkodás területén fel kell készülnünk ezen változások kezelésére is. Ha nem tudunk megfelelő válaszokat adni, megfelelő rugalmas és alkalmazkodó rendszereket tervezni, akkor féltő, hogy nem fogunk tudni megfelelni az elvárásoknak. Ehhez mérnöki oldalról megvan a képesség, a tudás, viszont a megrendelői, döntéshozói oldalról is fel kell ismerni, hogy szükség van a mérnöki közreműködésre. Az elmúlt években több fórumon, szakmai térben hangzottak el a témával kapcsolatos előadások. Azt is lehetne mondani, hogy szakmailag már minden oldalról körbe lett járva a települési vízgazdálkodás kérdése. Itt az idő, hogy ezt követően már konkrét cselekvések és programok induljanak el, mert minden késlekedéssel egyre messzebb kerülünk a megoldástól. A környezetünk pedig folyamatosan változik.





Madaras Botond

## Az 50 év mítosza és a 120 év valósága

Az elmúlt hetek élénk – alapvetően politikai indíttatású – közbeszédének súlyponti elemeként jelent meg a hazai bérlakás piac helyzete és a tervezett jogszabályi változtatások hatása.

Sok vélemény látott napvilágot a gazdasági és szociológiai vonatkozásokról is, de erősen hiányos a közvélemény tájékoztatása a műszaki kérdésekről. Nézzünk kicsit ezek mögé (is).

A mai Budapest belvárosának arculatát alapvetően meghatározó a kiegyezés és a trianoni döntés közötti időszak, ha súlyozni akarunk, akkor a tágabb időtartományból is kiemelhető a millenniumi évtized fontossága. Ebben az időszakban épült a történelmi városközpont épületeinek jelentős hányada. Ezek azok az épületek, amelyek túléltek a második világháborút, az azt követő időszak államosítását, a kényszerű átépítéseket, és sok esetben még az '56-os forradalom utcai csatáit is. A rendszerváltozás időszakában az IKV kezelésében lévő lakások zömét megvehették a lakók – az ingatlanszerzés öröme pedig az sem csillapította, hogy az épületállomány már akkor is jelentősen leromlott volt, valódi felújítás helyett csak ad hoc javításokat végeztek az előző évtizedekben. Senki nem mert kimondani a nyilvánvalót: egy nyolcvan-száz éves, elhanyagolt épület életben tartása komoly erőforrásokat igényel (nem is beszélve arról, hogy addigra ezek az épületek sok – jellemzően kényszer szülte – beavatkozáson átesetek, gyors kárelhárítások, átalakítások sora van már az életrajzukban).

A rendszerváltozás óta eltelt harminc évben az épületek állapota inkább romlott, mint javult. A sok esetben eladott és beépített tetőtér, az életveszélyessé vált homlokzati párkányok és kémények eseti javítása, esetleg lift beépítése nem tekinthető olyan beavatkozásnak, melyek az általános műszaki állapotot érdemben javítják. Sok helyen évtizedek óta (!) beépített dúcolatok gyámolítják a függőfolyosókat, de előfordulnak 60-80 éve beépített egyéb provizóriumok is. Ki kell mondani, hogy ezek az épületek nem ritkán nagyon rossz általános szerkezeti állapotban vannak! Előrehaladott korróziós hibák, károsodott faszerkezetek, sok helyen meggyengített főfalak és alapozás mind előfordulnak, nem is kis számban. Egy ma 120 éves épületnek nemcsak a gépészeti és elektromos rendszerei elavultak, de a tartószerkezete biztonságossága is kérdéses lehet – mi több, sok esetben már nem is kérdéses...

A másik „nagy budapesti” lakástémában – panellakások – gyakran felmerülő, szakmailag teljesen téves érv, miszerint a panelépületeket 50 évre tervezték (azaz *nem tartanak tovább*). Ez vélhetően abból a félreértésből származhat, hogy

a lakóépületek esetén a tartószerkezeteket általában a (statistikailag) 50 évente várható terhek (szél, hó, hasznos terhek stb.) figyelembevételével méretezik – természetesen úgy, hogy azoknak észszerű biztonsággal ellenálljanak. (Hasonló elveken és eljárásokon alapulnak a mai előírások is, szemben a második világháborút megelőző építési időszakokkal, melynek szabványai eltérő logika szerint épültek fel.) Nem is tudunk olyan panelépületről, ami jelentősen károsodott volna Magyarországon, sőt, még a durva hatásokra is nagyon jól reagáltak a paneles szerkezetek (gondoljunk például az 1993-as, békásmegyeri robbanásra, ahol a robbanóanyag okozta súlyos sérülés sem idézte elő az épület összeomlását).

A kitérő azért szükséges, hogy érzékelhető legyen, mennyire fontos lenne az épületállománnyal kapcsolatos közbeszédben a *lényeges és tényleges* műszaki szempontokat hangsúlyosan megjeleníteni, szemben a sokszor tévedéseken, hiedelmeken alapuló szóbeszéddel. Hibás abban a hitben tartanunk magunkat, hogy a „nyilvánvalóan jól, még valódi építőmesterek által megépített” 100-120-140 éves épületek fenntartás nélkül is örök életűek. A magyarországi 4 milliós lakásállomány valós (!) megújításához messze kevés lakás épül még napjainkban is, így még erősebben szem előtt kell tartani a meglévő épületállomány szinten tartását. Semmiképpen nem érdemes a kérdést pusztán a most részletesebben tárgyalt építési időszakra szűkíteni, de talán ez az a kor, amelynek épületeivel kapcsolatban már elengedhetetlen lépni. Vállalhatatlan kockázatot jelent – minden szempontból –, ha beszakadt fa zárófödémekről, korróziós károk miatt megroppant közbenső födémekről, megsüllyedt épületalapokról szólnak majd a hírek. Ezért kell *most* lépni.

Végül a politikai kérdésre is kitekintve: nem biztos, hogy azt kell a (fő) kérdéssé tenni, ki lesz a bérlakás jövőbeli tulajdonosa, sokkal fontosabb, hogy miként lehet biztosítani a rossz műszaki állapotú épületek megújulását. Másként fogalmazva: miként biztosíthatunk olyan helyzetet, amely élhető – és biztonsággal élhető – környezetet teremt a társadalomnak. Erre kell világos műszaki, gazdasági – és természetesen politikai – választ adni.

Fenntarthatóság, klímaváltozás, megoldás

# A globális koordináció kényszere

A fenntartható fejlődés és azon belül a fenntartható vízgazdálkodás az emberiség és kultúrája fennmaradásának központi eleme. A víz köti össze a fenntartható fejlődés 17 célját, ugyanis ha a vizet (és a szanítációt) kivesszük a rendszerből, akkor az összeomlik, és a célok nem lesznek elérhetőek.



Szöllösi-Nagy  
András

## A fő meghajtók: globális kihívások

A XX. századi népességgrobbanás következtében – amikor is egy évszázad alatt a Föld népessége 2 milliárdról 6 milliárdra háromszorozódott, miközben ugyanabban az időszakban a vízkivételek mennyisége globálisan meghatszorozódott – kinyílt egy olyan olló, amely gátolja humán és környezeti rendszereink fenntarthatóságát (UNESCO, 2018). Az egy főre jutó éves átlagos vízkészlet 1975 óta drámaian csökkent – a megközelítően 15 500 m<sup>3</sup>/fő/év akkori világlátlagról a mai 5000 m<sup>3</sup>/fő/év átlag vízmennyiségre. Hangsúlyozandó, hogy ez a szám globális átlagot jelent a jelenlegi 7,7 milliárdos lélekszámú emberiségre vetítve, és igen nagy a szórás Kanada 120 ezer m<sup>3</sup>/fő/év adatától hazánk 11 700 m<sup>3</sup>/fő/év egy főre jutó vízmennyiségén át Jordánia 120 (a szír háború következtében ma már csak 70) m<sup>3</sup>/fő/év értékéig. Ma a Föld édesvízkészlete épp annyi, mint a holocén klímaoptimum idején volt az 5000 és 9000

évvel ezelőtti periódusban. A felhasználók számának fent idézett növekedése az elsődleges oka a vízkészletek egy főre jutó radikális csökkenésének. Ha a most azonosítható trendek folytatódnak, hamarosan elérkezünk az irreverzibilitás tartományába, ahol rendszereink fenntarthatatlanná válnak, és száz éven belül várhatóan jelentősen degradálódnak – ha össze nem esnek. Megjegyzendő: a növekedés üteme lassul, és a logisztikus növekedéshez tart, azaz a Föld eltartóképeségét jelentő 12 milliárdos népesség felső határáig, mivel a népesség még 4 milliárd emberrel fog nőni a XXII. század második évtizedéig. A fenntarthatóság fogalma tehát nem oximoron, hanem igenis valós gond, és az emberiség túlélésének záloga.

A globális vízválság nem azt jelenti, hogy „kifut” alólunk a víz, hiszen a hidrológiai ciklus egy állandóan működő körfolyamat. A válság abban van, hogy miképpen kormányozzuk intézményeinkkel a vizeinket. Milyen jogi és intézményes keretet hozunk létre, és az milyen hatékonyan működik, hogyan üzemeltetjük a hidrometeorológiai észlelőrendszereinket, miként tesszük nyíltan hozzáférhetővé a vízzel mint közkinccsel kapcsolatos mérési adatainkat a köz számára, mennyire támogatja a tudományos kutatás a kormányzati döntéseket, egyáltalán: van-e nemzeti interdiszciplináris vízgazdálkodási kutatóintézet innovatív technológiák kifejlesztésére, miként képezzük a szakmai utánpótlást, integrált vízgazdálkodást hozunk-e létre, vagy önös politikai szándékok és lobbimentén dezintegráljuk a rendszereinket?

## A klímaváltozás hatása a hidrológiai ciklusra

A klímaváltozás hidrológiai ciklusra gyakorolt fő hatása nagy valószínűséggel az lesz, hogy a víz globális körforgása felgyorsul (Szöllösi-Nagy, 2018a). Ennek számos súlyos következménye várható, nevezetesen, hogy egységnyi idő alatt több szélsőséges hidrológiai esemény fordul elő.

Megnő az árvizek gyakorisága és mértéke. Erre az utóbbi időkben szomorú példákat láttunk Rheinland-Pfalz térségének soha nem tapasztalt katasztrofális árvizeitől a Rinya-patak villámárvizéig.

A folytonossági feltételnek minden körülmények között fenn kell állnia – ma épp annyi édesvíz van a Földön, mint a holocén klímaoptimum idején –, ami csak úgy történhet meg, hogy az aszályok időtartamának és kiterjedésének is növekednie kell. Ezt szintén tapasztaltuk az utóbbi időkben. Hangsúlyozni kell, hogy az atmoszferikus és hidrológiai folyamatokat seregnyi viszszafejtés, erős nemlinearitás, kaosz és sztochaszticitás jellemzi – pont ez az oka annak, hogy a sok nagy léptékű szimulációs klímamodell számos esetben ellentmondásos eredményekre vezet, bár a főbb tendenciák azonosításában nincs kontraparadoxia. A csapadékeloszlás idő- és térbeli változásával a felszín alatti vizek utánpótlódása is jelentős mértékben változhat, tehát a klímaingadozás és -változás az egész hidrológiai ciklusra kihat. A klímaváltozás szuperponálódik az antropogén hatásokra, bár részben maga is antropogén eredetű, azaz várhatóan tovább növeli a hidrológiai események bizonytalanságát, s így a vízgazdálkodás kockázati tényezőit is. Az elkövetkező harmincöt év közel harmincszázalékos globális népességnövekedése, azaz a több mint kilencmilliárdos emberiség várhatóan nagyságrendekkel nagyobb változást okoz a hidrológiai ciklusban és a vízzel való gazdálkodásban, mint az ugyanezen időszak alatt várható klímaváltozás.

A víz a klímaváltozás elsődleges közege – akár a termikus expanzió következtében várható tengervízszint-emelkedésről, akár a hidrológiai ciklus szárazföldi részéről legyen szó, ideértve az olvadó gleccsek és a permafroszt szerepét is. Sajnálattal azonban éppen a hidrológiai ciklus – a klímarendszer talán legérzékenyebb és legkevésbé értett része – kapja a legkisebb figyelmet a klímaváltozással kapcsolatos





A walporzheimi árvíz, 2021. július

politikai vitákban és a kutatásban is. Az emberiség túlélése szempontjából központi, szó szerint létkérdés megoldásának fontosságát, valamint a víz általi és a vízzel való gazdálkodáson keresztüli adaptáció jelentőségét nem lehet eléggé hangsúlyozni.

### A jövő nem olyan lesz, mint a múlt

A szélsőségek előfordulási valószínűségének megnövekedését az eddigi módszereinkkel nem tudjuk értelmezni. Meglévő klasszikus hidrológiai statisztikai módszereink, a minta homogenitásának, függetlenségének és azonos eloszlásának feltételezésével – azaz a stacionaritás hipotézisével – nem tudjuk megmagyarázni, vajon mi az oka annak, hogy a százéves, azaz százévenként statisztikailag egyszer, de bármikor előforduló árvíz újabban miért szinte húszévenként fordul elő.

Miként tudjuk a mértékadó árvízszinteket ebben a helyzetben egyáltalán értelmezni és használható tervezési módszereket adni a gyakorló mérnökök kezébe? Miként tudjuk eszközeinket a nem stacionárius hidrológiai jelenségekhez igazítani, és nem megfordítva, az adatok mesterseges egyöntetűvé tételével, mint sokáig tettük, mert a kiugró adatokat hibának tekintettük (ebbe a hibába a XX. század eleji fizika is beleesett, mígnem rájött, hogy az elmélet rossz, nem az adat...).

A jövő nem olyan lesz, mint a múlt – azaz a stacionaritás feltételezését fel kell adnunk, és más módszer után kell kutatnunk. Módszerünk hibás, javítandó, és nem a hidrológiai körfolyamat különös viselkedése az ok. Nem vettük észre a változást. Nem vettük észre, hogy a stacionaritás feltételezése többé már nem igaz (Milly és társai, 2008), ám a mérnöki méretezéshez szükséges, a méretek megállapítását szolgáló, vagyis mértékadó helyzeteket mégiscsak a változatlanság feltételezésével becsüljük mind a mai napig világszerte – úgy, ahogy a nemzeti szabványok előírják. Még akkor is, ha azzal áztatjuk magunkat, hogy százéves adatsorokat generálunk Monte-Carlo-módszerrel, tehát jó hosszú periódust fedünk le – ami igaz is, csak éppen olyan adatsort generáltunk, melynek statisztikai paraméterei definíciószerűen ugyanazok (kell legyenek), mint az észlelt idősoroké, mert ha nem, akkor a Teremtőt szimuláljuk. A legjobb esetben is csak megtartottuk az észlelt idősorok információtartalmát, újat nem teremtettünk. És megmaradtunk a stacionaritás feltevésénél. Ez pedig jelentős rizikó okoz, akár az alul-, akár a felülméretezés kockázatát vonva maga után. A százéves vagy T-éves gyakoriságú mértékadó árvízszint többé már nem értelmezhető, hiszen – túl a Szöllösi-Nagy (2017) által közölt bájos anekdotán – példák egész sora igazolja, hogy a százéven-

ként egyszer előforduló árvíz jószerevel sokkal gyakrabban fordul(hatott) elő. Ebből aztán számtalan kárrendezési jogi vita és konfliktus keletkezhet műtárgyaink üzemeltetése kapcsán. Mi az oka a változásnak? A kivédhetetlen globális változások, amelyek permfeltételként határozzák meg lehetséges lokális cselekvéseinket, és megfordítva. Ez tehát az a kényszer, ami globális koordinációt kíván. Kulcskérdés, hogy mérnöki műtárgyaink méretezési alapelveit hozzáigazítsuk a nem stacionárius világhoz.

Míg a klímaváltozás lassú folyamat – kétszáz évnek kellett az ipari forradalom óta eltelt ahhoz, hogy a hidrológiai ciklus antropogén okokra visszavezethető változása mérhető legyen, és kimutatható legyen a víz körforgásának felgyorsulása (intenzifikálása) következtében előálló nem stacionárius állapot –, addig az emberi tevékenység közvetlen hatása már néhány évtized alatt mérhető volt. Az emberi tevékenység hatásaira ráakadó klímaváltozás hatásainak kb. 80%-a vízzel kapcsolatos – azon keresztül, illetve annak hatására következnek be. A népesség növekedése következtében a század közepéig drasztikusan csökkenni fog az egy főre jutó vízkészlet – ez nyilvánvalóan nem fenntartható, és súlyos konfliktusok forrása lehet nemzetközi és szubszuverén szinten egyaránt (Wolf, 2007).



## Létezik egyáltalán megoldás?

Igen, létezik megoldás. És csak tőlünk függ. Persze nem lesz könnyű a megfelelő megoldást megtalálni, mert régi paradigmákat kell megváltoztatnunk. És nincsen egyetlen üdvözítő megoldás, hanem egy megoldástartomány van, amin belül tudunk csak lép(egyet)ni. Nem lesz könnyű az „egyes-csatorna-műtárgy-vasbeton-szerkezet” klasszikus építőmérnöki paradigmából a *soft engineering* területére átevíckélnünk, ahol a természetközeli megoldásokban ökoszisztéma-szolgáltatások látnak el olyan funkciókat, amelyeket eddig csak műtárgyakkal véltünk elérhetőnek. Nyilvánvalóan több víztározás kell a víz-, élelmiszer- és energiabiztonság eléréséhez. Több tározás pedig nyilván nem érhető el a duzzasztás és a gátak helyes funkciójának megértése nélkül, legyen szó intenzívebb öntözésről, vízátervezésről vagy erőművek megfelelő szintű és mennyiségű hűtővíz-szolgáltatásáról, vagy vízenergiáról. Hasonló a helyzet a folyami nemzetközi hajózást illetően is – az elmúlt évek őszi kisvizei ugyan kiugróan alacsonyok voltak, ám nem szingulárisak, mert több hasonlóra számíthatunk a jövőben. Nem tudjuk megkerülni vízrendszereink fenntartható működésének elérését duzzasztás és gátak nélkül, akármilyen is mondjanak a képzetlen politikusok. Rendkívül fontos az igen érzékeny és nagy sebezhetőségű felszín alatti vizekkel való racionális és fenntartható gazdálkodás. Ha a különböző vízadó rétegeket nagy mélységű kutakkal kötjük össze, mindenféle átgondolás, hidrogeológiai szakvélemény, mérés és monitoring nélkül, akkor a nem pontszerű szennyeződésekkel már teljesen elszennyeződött első vízadó szennyeződéseit vezetjük át a lejjebb fekvő vízadó rétegekbe, és fosztjuk így meg a jövő generációit a tiszta víztől. Több ez, mint politikai döntés egy szűk lobbirövid távú érdekeit kielégítő. Ez már etikai kérdés. Mint ahogy az egész fenntartható vízgazdálkodás az.

Ma már lassan a politikusok is megértik, hogy a XXI. század vagy a tudás társadalma, vagy nem lesz XXI. század. E felismerés egyik gyakorlati hajtóereje valószínűleg az, hogy a 90-es évek közepe táján voltaképpen ledőlt a digitális korlát, és beléptünk az élet szinte minden területén a digitális korba. Mezoszinten nagyjából minden kiszámítható – mindez csak gépidő kérdése.



És persze tudás kérdése. Ez így van a vízgazdálkodásban is. Jól működő digitális modellek serege (Vörösmarty és társai, 2018) áll a hidrológus, a gyakorlati vízmérnök és a stratégiai vízügyi tervező rendelkezésére különböző szinteken: a lokálistól a regionálisan át a globálisig. Példa erre lokális szinten a szennyvíztisztító telepek irányítástechnikája a szenzoroktól a szabályzóelemekig, regionális vízellátó rendszerek távirányítással történő optimális folyamat-szabályozásától osztott intelligenciájú folyamatirányító rendszerekkel, a globális hidrológiai körfolyamat biogeokémiai fluxusainak számításáig térinformatikai rendszerben, összekapcsolva az atmoszferikus és szárazföldi részek elemeit. Ezekre korábban soha nem volt lehetőség, részint a számítási korlátok, részint a megfelelő, elégséges mennyiségű és minőségű adat hiánya miatt. Az utóbbit illetően is hihetetlen fejlődés tanúi lehetünk az elmúlt negyed évszázadban. A műholdak és távérzékelési technikák ma már naponta egymilliárd gigabájt hidrológiailag releváns adatot továbbítanak a Földre terahertz sebességgel. Ez ugye nagy szám: egy darab egyes után tizennyolc nulla. Jó sok adat naponta.

Ám hogyan dolgozzuk fel ezt az elképesztő mennyiségű adatot real-time, és hogyan kapcsoljuk össze a különböző szintű modelleket, amelyek egymásnak kölcsönösen peremfeltételei? Ráadásul egy sereg bizonytalanságot rejtenek magukban, s így a *laplace*-i determinizmus csődöt mond, mert a hidro-

lógiai ciklus nem egy 3D-s vízgép, melynek működése kiszámítható a klasszikus determinisztikus hidrodinamika eszköztárával és rutin numerikus módszerekkel. A hidrológiai folyamatok – és a mátrix, amelyben történnek – heterogenitásból fakadó véletlenszerűsége és a léptékváltás fraktál természete ezt az utat kizárja. Hogyan segítheti mégis a sok adat az operatív vízgazdálkodást? Miként lehet ebből az óriási napi adattömegből a jó döntés számára szükséges mintázatot kiszűrni? Az adatgyűjtési technikák fejlődésével – legyen szó az *in situ* intelligens szenzorokról, vagy az említett távérzékeléssel nyert adatokról – párhuzamosan fejlődtek a nagy adathalmazok gyors feldolgozására képes módszerek. A *Big Data* és alakfelismerő algoritmusok a rekurzív tanulás elvét alkalmazva hihetetlen sebességgel szűrik ki a különböző szintű, bizonytalansággal terhelt adatokban rejlő mintázatot. A tanuló algoritmusok a mesterséges intelligencia (MI) területéhez tartoznak, és bár távolinak tűnhet, mégis közeli a lehetőség a gépi tanuláson alapuló digitális vízgazdálkodás diszciplinájának és gyakorlatának megteremtéséhez (Szöllősi-Nagy, 2018b). Az MI alkalmazásával összekapcsolhatók lesznek a vízgazdálkodási döntések különböző szintjei a lokálistól a globálisig. Ezek a különböző szintű vízgazdálkodási gépek/modellek várhatóan egyfajta sajátos IoT-rendszert (Internet of Things) képeznek, lehetővé téve, hogy a lokális optimumok egy globális optimum részei legyenek, azon-



közben kölcsönösen egymás peremfeltételei is. Válaszokat kaphatunk majd olyan kérdésekre is, hogy miként kell műtárgyainkat méretezni egy olyan világban, ahol a stacionaritás feltétele – amelyen mérnök-generációk sora nőtt fel – első megközelítésben sem igaz. Mint jeleztük, ezekre a kérdésekre ugyanis sem a klasszikus hidrodinamika, sem a monte-carlózós szám-passzírozás nem ad jó választ. A kockázat viszont marad, szintje pedig ismeretlen.

Egy dolgot nem szabadna elfelejtenünk: a vízgazdálkodás elsősorban nem műszaki kérdés, hanem társadalmi. Ha pedig társadalmi, akkor politikai, sőt: etikai. Ha a víz társadalmi kérdés, akkor döntési modelljeinkben megkerülhetetlen a társadalom lehetséges válaszméchanizmusainak kapcsolt modellezése, ami vélhetően legalább egy nagyságrenddel bonyolultabb feladat, mint a 2/3D lokális hidraulikai számítás, mert a társadalmi válaszokban nagyságrendekkel több a bizonytalanság (és a kockázat). Hogy ezt sikerrel oldja-e meg az ágensalapú viselkedésmodellezés (Akhbari és Grigg, 2013), és beilleszthető-e ez a környezeti folyamatok fluxusainak modellezésébe, ez az a nagy kérdés, amire várhatóan az MI, illetve a gépi tanulás ad majd választ. Az MI várhatóan alapvetően alakítja át a humán kondíció egészét és részleteit, a tervezési szabványoktól és eljárásoktól a földmunkagépek használatán át a vízgyűjtőszintű stratégiai tervezésig. Aki ezt nem fogja fel, az menthetetlen, mert nem érti a XXI. századot.

## Kitekintés

Európa egyik legjobb vízgazdálkodási kutatóintézetének szó szerinti lerombolása De Boulay gróffal szólva több volt mint bűn – hiba volt.

A Vituki hibás megszüntetése óta fájóan hiányzik egy új, a kormányzat jó szakpolitikai döntéseit segítő vízgazdálkodási kutatóintézet. Víz tudományunk az elmúlt harminc évben degradálódott. Az egyetemi és akadémiai kutatás nem tudta a Vituki interdiszciplináris és integrált feladatmegoldását sem pótolni, sem helyettesíteni. Egy épületet újra fel lehet építeni, ám az azt betöltő intellektuális tudást már nem. Ahhoz évek kellene. Hogy a hazai vízgazdálkodás, a hazai vízestársadalom és -tudomány része lehessen a tudás-társadalom nemzetközi világának, a víztudomány-kapacitás újjáépítése *sine qua non* feltétel. Ezt talán egyszer még a politikusok is megértik.

Végül a tudományon túlélő kérdés: intézményeink dezintegráltsága. Erősen nehezíti a fenntartható vízgazdálkodást a magyar vízgazdálkodás intézményrendszerének széttagoltsága, ami a hatékonyság jelentős kerékkötője. Ezt is a politika rontotta el. A klímaváltozás – melynek hatásai elsősorban a hidrológiai ciklusra hatnak – új kihívások elé állítja a magyar hidrológiai és meteorológiai szolgálatokat. Ha valóban elfogadjuk a hidrológiai ciklus integrál szerepét – márpedig más logikus választásunk nincs –, akkor annak bármely helyen való szétvágása önkényes, mert sérti az integritás elvét. A hidrológiai ciklus

atmoszferikus és szárazföldi körforgásra történő szétválasztása is ilyen. Még inkább sérti ezt az alapelvet, ha a felszíni és felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi adatait intézményi szinten is elkülönítve kezeljük, márpedig most ezt tesszük. Alapkérdés az adatokhoz való nyílt hozzáférés is. Ami állami, azaz adófizetői pénzből gyűjtött adat, az közkincs, és nem lehet adatközfáradás tárgya. Az adatok szabadon hozzáférhetőek kell hogy legyenek mindenki számára, mindenhol.

*Írásunk az V. Épületgépész Tervezői Konferencián (2021. szeptember 24.) elhangzott bevezető előadás szerkesztett változata.*

### HIVATKOZÁSOK

- Akhbari, M. – Grigg, N. S. (2013): A Framework for an Agent-Based Model to Manage Water Resources Conflicts. *Water Resources Management*, DOI 10.1007/s11269-013-0394-0.
- Milly, P. C. D. et al. (2008): Stationarity is Dead. Whither Water Management? *Science*, 319:573-574.
- Shiklomanov, I. A. – Rodda, J. C. (2003): *World Water Resources at the Beginning of the Twenty-First Century*. UNESCO International Hydrology Series, Cambridge University Press, Cambridge.
- Szőllősi-Nagy A. (2017): Milyen (m)értéket ad a mértékadó? *Mérnök Újság*, 2017. december, 13.
- Szőllősi-Nagy A. (2018a). Sorsfordító a fejlődésben. 2. rész: Válaszút előtt a világ vízgazdálkodása. *Hidrológiai Közöny*, Vol. 98, No. 4, 9-16.
- Szőllősi-Nagy A. (2018b): A digitális vízgazdálkodásról, *Mérnök Újság*, 2018. július, 11.
- UNESCO (2018): *UN World Water Development Report*. Paris.
- Vörösmarty C. J. et al. (2018): Ecosystem-based water security and the sustainable development goals. *Ecology & Hydrobiology*, July.
- Wolf, A. T. (2007): Shared Waters: Conflict and Cooperation, *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 32:3.1-3.29.

### Újdonságokból:

- Trapézlemez vasbeton födéme vasalásának számítása
- Új parametrikus keresztmetszetek
- Vasbeton falak nyírési méretezése
- Intelligens parancssor és kereső, szűrőkkel
- Új előre definiált ablak elrendezések
- Winkler-Pasternak rugalmas ágyazás
- Kibővített plugin Rhino Grasshopper-hez
- 7 szabadságfokú rúdelem
- Szélterhek generálása CFD modell alapján
- Továbbfejlesztett SAF interface ArchiCAD és más programokhoz
- Imperfekt modell előállítására kihajlások felhasználásával

**AXIS VM X6**  
statikai programrendszer

Látogassa meg új weboldalunkat!  
**www.axisvm.hu**

Az elvezetés és a tározás csak együtt tud eredményesen működni

# Többcélú települési csapadékvíz-gazdálkodás

A csapadékesemények időbeni eloszlása egyre rendszertelebb. Egy-egy időszakon belül okoz problémát az aszály és a rövid idő alatt lehulló nagy mennyiségű csapadék. A gondosan kialakított csapadékvíz elvezető/kezelő rendszerek is túlterheltté válnak, de kiváltóképp sokszorozódnak a problémák a csapadékvíz elvezetés/kezelés hiányában.

**Oszoly Tamás**

A városszerkezet előnytelen változása, az arra korábban alkalmatlannak tartott területek belakása, a zöldfelületek csökkenése, a burkolt felületek növekedése, a nem elég-séges hatékonyságú csapadékvíz-gazdálkodás következtében egyre több az előntés, a káresemény, vita az általában végtelen víziközmű-szolgáltató és a károsult között. Az ezredfordulót követően megnövekedett az extrém intenzitású csapadékok, felhőszakadások miatti panaszok, károk gyakorisága. A helyzet időnként olyan súlyos, hogy az elkövetkező években az élet- és vagyónvédelmi szempontokat, a vízkárok elhárítását, pontosabban a megelőzését kell elsődlegesnek tekinteni. További jelentős szempont a talaj vízháztartásának javítása, a csapadékvíz hasznosítása. Az együttműködő csapadékvíz-elvezető, -tározó, -késlettető, -hasznosító rendszerek kiépítése halaszthatatlanná vált. Minden észszerű, a lefolyást elérhető költséggel és érdemben késlettető, korlátozó megoldás alkalmazá-



sára is szükség van, amely az adott helyszínen és körülmények között csökkenti a vízkár-veszélyeztetettséget, javítja a lakosság életkörülményeit.

Az egyre kiszámíthatatlanabb, gyakori és nagy intenzitású csapadékeseményre biztonságot nyújtó válasz nincs, a kockázatot csak csökkenteni lehet. A probléma kezelése alapos mérlegelést kíván, az adottságok és a reális lehetőségek elemzésével. Számos előntést okoz:

- a csatornahálózat méretezésénél (sokkal) nagyobb intenzitású csapadék;
- egyéb elhelyezési lehetőség híján a csapadékvíz bevezetése az elvezetési célra alkalmatlan szennyvízcsatornába;
- az elvezetőrendszerek hiánya, a meglévők hidraulikai problémái;
- a csapadékvíz-tározás, -hasznosítás, zöld és szürke megoldások alkalmazásának hiánya.

## Csapadékok intenzitása, mennyisége

Az egyesített rendszerű csatornák és az elválasztó rendszerű csapadékcatornák

méretezése a jelenleginél kisebb intenzitású és mennyiségű záporokat feltételezett. Mára az intenzitás jelentősen nőtt, de a tározás szempontjából nagy jelentőségű, ha a csapadékesemények rövid időn, egy-két-három napon belül ismétlődnek. Meg kell különböztetnünk a még használatos csapadékvízcsatornák megfelelő visszatérési idejű intenzitást és a tényleges (mérések szerinti) visszatérési idejű intenzitást. A használatos csapadékvízcsatornák szerinti visszatérési idő a gyakorlatban jelenleg sokkal kisebb lehet.

A kétéves gyakoriságra tervezett, egyesített rendszerű csatornák és az egyéves gyakoriságra tervezett csapadékcatornák, a vízvezető-szikkasztó árkok a megváltozott éghajlati viszonyok között nem biztosítják kellő mértékben a vízkárelhárítást.

## Csapadék a szennyvízcsatornában

A magáningatlanokra hulló csapadék elhelyezésére a jogszabályok az ingatlan-tulajdonost kötelezik. Ha az ingatlan előtt létesült szabad kapacitással rendelkező



csapadék- vagy egyesített rendszerű csatorna, befogadói nyilatkozattal az ingatlantulajdonos bevezetheti azokba a csapadékvizet. Ha nincs csapadékvizet befogadni képes csatorna, de van útvíztelenítő árok, az ingatlantulajdonos az árok tulajdonosának/kezelőjének engedélyével vezetheti be az ingatlanára hulló csapadékvizet.

Ha nem kap engedélyt, beszorul az ingatlanára. Az ingatlanon belül gondolkodhat az elhelyezési lehetőségekről: tározáshoz kapcsolódó hasznosítással, szikkasztással. És itt kezdődnek a problémák. Az ingatlanra hulló csapadék mennyiségének maximuma nem meghatározható, ebből adódóan a tározó, szikkasztó, hasznosító rendszer nem építhető ki teljes biztonságra, még akkor sem, ha a talajadottságok, a terepviszonyok, a telekbeépítettség kedvező, a tulajdonos rendelkezik kellő anyagi fedezettel, és kifejezett szándéka a probléma kezelése. A tározási/elhelyezési kapacitásnál nagyobb mennyiségű/térfogatú csapadékvíz vagy előnti az ingatlanát, vagy a tulajdonos szabálytalanul kivezeti azt az ingatlanról.

Elméletben az ingatlantulajdonost kötelezni lehetne a csapadékvíznek az ingatlan burkolt felületének arányában, a burkolat minőségének függvényében történő tározására, elfolyásának késleltetésére. Ennek alapvető feltétele, hogy rendelkezésre álljon közcélú csapadékvíz elvezető/elhelyező rendszer, ahová a tározó késleltetett, szűkített elfolyása és túlfolyója is beköthető. A kötelezés feltétele, hogy a végrehajtás feltételei biztosítottak legyenek:

- a tározó megvalósítható-e, műszakilag az ingatlan adottságai között kialakítható-e;

- gazdaságilag elérhető-e, mekkora terhet ró az ingatlantulajdonosra - ez két tényező együttes figyelembevételével lehetséges: viszonyítani lehet az ingatlan értékéhez, egyidejűleg a tulajdonos jövedelmi viszonyaihoz.

Mivel a hazai jövedelmi viszonyok szűkösek, a késleltetés elterjedését támogatással célszerű ösztönözni. Új építések esetén kötelezni lehet az építetett (ügyelve arra, hogy az esetleg még szabad elvezetőkapacitást arányosan használhassák fel), de az új építések aránya az egész problémahalmaz nagyságához képest elenyésző.

A közterületeken is problémák halmazódtak föl. Az örvendetes szennyvízcsatornázást követően az utak szilárd, nagyobb

lefolási tényezőjű burkolatot kapnak. Ahol nem követi a növekvő igényeket a csapadékvíz-elhelyezés, az már önmagában elöntést okoz. Ezt elkerülendő előszeretettel kötik be az amúgy is általában elégtelen kapacitású víztelenítő/szikkasztó árkokat, az újonnan létesített víznyelőket a szennyvízcsatornába. Súlyosbítja a helyzetet a magáningatlanokról a közterületekre vagy közvetlenül szennyvízcsatornába kivezetett csapadékvíz.

Nagyobb településeken, ahol a városmag egyesített rendszerben csatornázott, a külső övezetek szennyvízcsatornáin keresztül érkező csapadékvizek a belvárosokat is veszélyeztetik.

### Csapadékvíz-elvezető rendszerek

Az elvezetőrendszerek az intenzitásra érzékenyek, az egyenletes vagy ismétlődően előforduló, nem extrém csapadékterhelések során üzemük megbízható. Legnagyobb a gond ott, ahol nem létesült elvezető/elhelyező rendszer, nincs mit felújítani, optimalizálni, bővíteni.

A meglévő rendszerek kapacitása visszaállítható a tervezett mértékre rendszeres karbantartással. Javasolt a hidraulikai felülvizsgálat, a nem optimálisan kialakított, a lefolyást akadályozó csomópontok átépítése. A kritikus területeken az elvezetőkapacitás bővítése szelvéynöveléssel, a kritikus hidraulikai szakaszok felszámolásával, tehermentesítő csatornák, árkok létesítésével elkerülhetetlen, hogy az érkező vízmennyiség elvezetésére meglegyen a kellő vagy az egyáltalán kialakítható maximális átvezetőképesség. A településeken a kapacitás bővítésének komoly akadálya az igénybe vehető közterület nagysága, a sűrű közműhelyzet, sínpályás felszíni közlekedés, aluljárók, alagutak, metró stb.

Nagy intenzitás esetén még az is kérdéses, hogy a csapadékvíz be tud-e jutni az elvezetőhálózatba, vagy az utakon áramlik a befogadó felé. Ez felveti, hogy célszerű gondolkodni az utak kialakításának módosításán is. A nagy intenzitású záporok sokkal gyakrabban fordulnak elő, mint a használatos csapadékfüggvény szerinti visszatérési idő. Ezt a növekményt, a felhőszakadások során jelentkező elvezetés iránti többletigényt az elvezetőrendszernek a lehető maximumra történő kapacitásbővítésével sem lehet követni, nem lehet biztosítani az elvárható elöntésmentességet.

Kijelenthető: további korlátozó tényező az elvezetett csapadékvizek elhelyezése, a vízfolyások, víztestek, mesterséges csapadékvíz-tározók befogadóképessége. Korlátlan anyagi lehetőségek között mélyvezetésű csapadékcatornák, tározók létesítésével, a víztestek befogadóképességének növelésével jobban kezelhető lesz a helyzet, ez azonban a távoli jövő.

### Csapadékvíz-késleltetés, -tározás, -hasznosítás

Mivel a csapadékvíz-elvezető rendszerek korlátlanul nem bővíthetők, terhelésük csökkentése kerül előtérbe. A csapadékok tározóban történő felfogásával bizonyos mértékig kímélni lehet az elvezetőrendszert. A tározót mennyiségre lehet tervezni, attól függően, hány m<sup>3</sup> csapadék felfogására van szükség. A szükséges tározótérfogatot a burkolt felületek nagysága (m<sup>2</sup>), minősége (lefolási tényezője) és a tározni kívánt csapadék mennyisége (mm) határozza meg.

A tározó elveszti késleltető funkcióját, amikor megtelik. A következő csapadékhullámot fogadni már nem képes. Térfogatának meghatározásához több egymást követő napon lehulló mennyiséget és az ürlés intenzitását figyelembe kell venni.

A tározó a hasznosítás mellett szikkasztással is üríthető. A szikkasztáshoz megfelelő minőségű, vízáteresztő képességű talaj és viszonylag alacsony talajvízszint szükséges. A tározót, a szikkasztót rendszeresen, nagyobb csapadékeseményeket követően mindig karban kell tartani, tisztítani. Ez ma még nem szokványos háztartási tevékenység.

A tározóban felfogott csapadékvizet hasznosítani lehet, annak minőségétől függően. A laza beépítésű területeken a tetővizek alkalmasak lehetnek szürkevíz-ként történő felhasználásra (drága, hosszú távon megtérülő beruházás), zöldfelületloccsolásra, szilárd burkolat hűtésére.

A szikkasztók előtt célszerű/kötelező hordalékfogót, ülepítőt alkalmazni.

### A többcélú csapadékvíz-gazdálkodás

A többcélú települési vízgazdálkodás magában foglalja a csapadékvíz késleltetését tározással, lefolásának fékezését korlátozva, szűkített ürítővezeték beiktatásával, a talajvízdúsítást szikkasztással, a betározott csapadékvíz hasznosítását, a tározó-

ból túlfolyó víz elvezetését/elhelyezését. A tározó és az ürítővezetékekkel ellátott végtartály térfogatának változtatásával előre meghatározott mennyiségű csapadék hasznosítására nyílik lehetőség (1. ábra).

Ha nincs lehetőség vagy szándék szikkasztásra és/vagy hasznosításra, a végtartály elhagyható, a szűkített ürítővezeték a tározó aljából ágaztatható ki (2. ábra).

A csapadékvíz-elvezetési problémákon enyhítenek a zöld és szürke megoldások egyéb eljárásai, például az épületek hűtését segítő, a városi hőszigetek kialakulását korlátozó zöldtetők, az elhelyezést segítő közterületi esőkeretek, szikkasztók, mesterséges vizes élőhelyek.

A magáningatlanokra és közterületre hulló csapadékvíz elhelyezése nem különíthető el fizikálisan, így jogilag sem célszerű megkülönböztetést tenni. A magán- és közcélú rendszereknek egymást támogató egyiséget kell alkotniuk. Lefolyási területben, komplex megoldásban kell gondolkodni.

## Víziközmű-késleltető tározók

Az egyesített rendszerű, de az elválasztott rendszerű szennyvízcsatornában is jelentős túlterhelést okoznak a csapadékvizek. Záporidőben mindkét rendszerben ugrásszerűen megnövekszik a vízhozam. Mindkét rendszerben a csapadékvíz szennyvízzel keveredik, a keverék minőségi paramétereit nem elégítik ki. A többletvíz túlterheli az elvezetőrendszert, csatornát, átemelőket és a tisztítótelepeket. A tisztítótelep működése több hétre is leáll, amennyiben a hidraulikai kapacitásánál lényegesen nagyobb csapadéktérhelés éri, ezért azt feltétlenül el kell kerülni.

A hidraulikai túlterhelések, az ebből következő elöntések korlátozása érdekében célszerű az átemelőtelepek szívóterét a szükséges késleltetés függvényében megnövelni, az átemelőkapacitás és hidraulikai terhelés különbségét tározni.

A szennyvízzel keveredett csapadékvíz káros az élővizek minőségére, ezért célszerű azt a lehető legnagyobb mértékben tisztítani. A szennyvízelvezető hálózatok hosszúak, ezért a megnövekedett gyülekezési idő következtében a tisztítótelepre huzamosabb ideig érkezik jelentős szennyezőanyag-tartalmú víz. Ezért célszerű csapadékvíz-tározót létesíteni a szennyvíztisztító telepen, amely kiegyenlíti a telep terhelését, felfogja a szennyező any-



gokat. A csapadékvíz szennyező anyagai jelentős mértékben lebegőanyagban vagy ahhoz kötődően vannak jelen. Nagyobb felhőszakadás, túlterhelés esetén a tározó ülepítőként is működik, így az abból túlfolyó, az élővíz-befogadóba kerülő víz kisebb mértékű vízminőségromlást okoz.

## Összefoglalás

A vízkárelhárítás önkormányzati feladat. A jogi szabályozásnak segítenie kell, és egyben keretek (jogi szabályozás, szabályzatok, általános érvényű műszaki irányelvek) közé kell terelnie e feladat ellátását.

Az elmaradt fejlesztések, karbantartások és az éghajlatváltozás (sűrűsödnek a nagy csapadékok) miatt fordulat szükséges. Végrehajthatatlan szabályozás sosem fog érvényesülni, a bírságolás, szankcionálás önmagában nem vezet eredményre.

A magáningatlanokon a szabályozás úgy szól, hogy az ingatlantulajdonos feladata az ingatlanára hulló csapadék elhelyezése, függetlenül az ingatlan adottságaitól, közterületi elvezetési lehetőségeitől, a csapadék kiszámíthatatlanul nagy mennyiségétől. Kérdés, hogy a magáningatlanokon kívüli, önkormányzati feladatnak minősülő vízkárelhárításra milyen részletelírások vonatkoznak. Vízyűjtő területenként komplex, a tulajdoni viszonyoktól függetlenül megoldásban lehet gondolkodni.

Az elvezetés és a tározás csak együtt tud eredményesen működni. Jelenleg az egyik nem elégséges mértékű, a másik pedig nincs. Önmagában egyik módszer sem elégséges, együttesen nagyobb biztonságot nyújtanak. Tározás nemcsak a magáningatlanokon, hanem közterületen (utakra hulló csapadékvíz) és a víziközmű-rendszerekben is szükséges.

Az elvezetés a csapadék intenzitására, a tározást mennyiségre és az ürítés (szikkasztás vagy korlátozott, lassú elfolyás) intenzitására lehet méretezni. Végtelen kapacitásra egyik sem építhető. Ezért alapos elemzéssel műszaki kereteket, korlátokat kell megállapítani.

Mintaként például:

- elvezetés 2 éves, a jelenlegi tényleges gyakoriságú záporra (erre a mostani elvezetőrendszerek nem alkalmasak, jelentős fejlesztés szükséges);
- tározás 2x25 mm csapadékra, napi 12,5 mm-nek megfelelő ürítéssel.

A lefolyás szempontjából mindegy, hogy közterületre vagy magántulajdonban lévő ingatlanra hull a csapadék, komplex, tulajdoni viszonyoktól függetlenül megoldások hoznak eredményt. Különbséget tenni a tározók létesítésének követelményeiben sem lehet.

Az elvezetés méretezése szempontjából figyelembe kell venni, hogy a tározás késleltető szerepe csak akkor meghatározó, ha majd minden burkolatra kiépült és karbantartott. Ez több mint illúzió, ezért az elvezetőrendszert a lehető legnagyobb kapacitásra kell bővíteni, kiépíteni, ami a klímaváltozás következtében semmi esetre sem lesz felesleges beruházás.

Lényeges szempont, hogy a tározók létesítése, még a folyamat megkezdése is hosszú időt fog igénybe venni, hasonlóan a hiányzó elvezetőrendszerek kiépítéséhez, a meglévők kapacitásbővítéséhez.

Célszerű azzal kezdeni, ami van: a meglévő elvezetőrendszerek karbantartásával, hidraulikájának optimalizálásával, az egyszerűbb, olcsóbban és gyorsan kivitelezhető kapacitásnövelő beruházások, felújítások, korrekciók elvégzésével. Fontos a tározás/hasznosítás népszerűsítése a lakosság körében, a kivitelezés támogatása.

*Cikkünk a II. Országos Településcsapadékvíz-gazdálkodási Konferencián elhangzott előadás szerkesztett változata.*

### IRODALOM

1. Oszoly T.: Skutkii i zadania... XVI. Konferencja Naukowo-Techniczna, Licheń, 2018, Lengyelország.
2. Oszoly T., Geröfi-Gerhardt A., Pálvolgyi-Buczynska I., Rácz T., Barabás Gy.: Gondolatok a települési csapadékvíz-gazdálkodáshoz. *Vízmű Panoramá*. 2019, 27(3):5-13. [http://epa.nif.hu/04000/04052/00038/pdf/EPA04052\\_vizmu\\_panorama\\_2019\\_03.pdf](http://epa.nif.hu/04000/04052/00038/pdf/EPA04052_vizmu_panorama_2019_03.pdf)



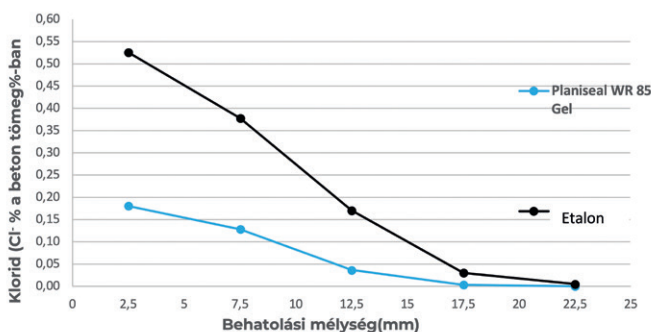
# Hidrofobizáló gél a vasbeton szerkezetek beszívódó felületvédelmére

A beton, mint a legnagyobb tömegben felhasznált építőanyag, mára a modern építészet szerves részévé vált, legyen szó hídszerkezetekről, középületről, lakóépületről vagy ipari épületekről.

A beton azonban nem örök anyag, számos hatás képes károsítani, mint pl. a fagyás/olvadás, a koptatás, különböző károsító vegyületek. A vasbeton még érzékenyebb, ugyanis nem csak a betont, hanem az acélt károsító tényezők is szerepet kapnak, úgymint a víz (rozsdásodás), vagy a kloridok, melyek pl. az útszóró sózásból eredhetnek. A számos károsító tényező közül soknak van köze a vízhez: vagy maga a víz, pl. megfagyva károsít, vagy az általa szállított vegyületek okoznak gondot. Ha tehát a vizet távol tudjuk tartani a betontól, akkor a beton- és vasbeton szerkezetek tartósságát növelhetjük, járulékos hatásként pedig a szárazabb felületen az esztétikai hibákat okozó mohásodást, penészfoltok kialakulását is csökkenthetjük.

## Teljes választék a vasbeton védelmére

A nedvesség távoltartására a felületi bevonatokon kívül a látszóbeton felületi megjelenését megőrző hidrofobizáló anyagokat is használhatjuk. Ezen termékek nem képeznek egybefüggő filmet, hanem a beton pórusainak felületét teszik víztaszítóvá, és biztosítják a beton páraáteresztő képességét is. Magas pórustartalmú, alacsony minőségű betonoknál jól használhatóak az alacsonyabb hatóanyag-tartalmú, rövid érintkezési idejű (folyadékállagú) termékek. A jobb minőségű betonok szívóképessége a beton magas fokú tömörsége miatt kicsi, így a magas minőségű, kis pórustartalmú betonoknál a magas koncentrációjú anyag használata kötelező, és lehetőleg gélállagú, hosszú érintkezési idejű anyagot kell választani. Hidrofobizálásra a szilán és a sziloxán a két leggyakrabban használt vegyület. A szilán ezek közül a kisebb molekulájú, ezért lényegesen jobb behatolóképeség jellemzi, ami nagyon előnyös tulajdonság. A Mapei tiszta szilán hatóanyagú Planiseal WR termékei (Planiseal WR 40, Planiseal WR 100, Planiseal WR 85 Gél) teljes választékot nyújtanak a felhasználóknak. A felhordott anyag mennyisége és az érintkezési időtartama arányos a beszívódás mélységével: minél több anyagot hordunk fel, és az minél lassabban párolog, annál mélyebb lesz a beszívódás. A beton magas nedvességtartalma azonban hátrányosan befolyásolja a hatóanyag beszívódását, ezért alapvetően száraz betonokat lehet jól hidrofobizálni. A sűrű gélállagú termékek mindkét szempontból jobban teljesítenek.



1. ábra: A kloridion-diffúzió csökkenésének kiszámítása céljából NT Build 515 előírás szerint végrehajtott tesztek

## PLANISEAL WR 85 GEL

### TULAJDONSÁGOK:

- Viszkózus gél > Hosszú érintkezési idő
- Aktívanyag-tartalom: 85%
- Behatolási mélység:  $\geq 10$  mm (II. osztály)
- Kloridbehatolás elleni védelem: igen

### ALKALMAZÁS:

- Airless szórással vagy hengerrel

### FELHASZNÁLÁSI TERÜLET:

- Hidak és felüljárók pillérei, szegélyei, támfalak
- Betonpadlók
- Erkélyszélek, szegélyek
- Előregyártott elemek
- Általános kül- és beltéri vasbeton elemek
- Alaptestek
- Előregyártott elemek



A képen az M30-as autópálya novajdrányi szakaszának támfalai láthatók, ahol 13 000 m<sup>2</sup>-re hordták fel a Planiseal WR 85 gél

## Számos különböző környezetben kiépített vasbeton szerkezeteken is hatásos

A Planiseal WR 85 Gél készre kevert, hidrofobizáló, beszívódó szilánbázisú tixotrop impregnáló felületvédő gél, melyet egy rétegben kell felhordani a vasbeton szerkezet felületére. Magas tixotrop-szintjének köszönhetően a Planiseal WR 85 Gél termék hosszú kontaktidővel rendelkezik, ami lehetővé teszi, hogy mélyen behatoljon a hordozó felületébe, akár függőleges felület esetén is, akár a kiváló minőségű tömör betonba is, és ezzel jelentősen meghosszabbítja a védett szerkezet hasznos élettartamát. Speciális összetételének köszönhetően a hajszálcsövesség hatására mélyen behatol a beton belsejébe, ahol hidrofób réteget képezve megóvjá azt a károsító hatásoktól. Hatásosan használható minden olyan szerkezeten, amely penetráción alapuló magas szintű védelmet kíván, például oszlopokon, földemeleken, valamint hidak és viaduktok pillérein, továbbá a tengeri kör-

nyezetben kiépített szerkezeteken. A Planiseal WR 85 Gél termék drasztikusan csökkenti a kloridok diffúzióját, és ezzel megakadályozza a betonacél korrózióját. A kloridok behatolására vonatkozó, európai szinten elfogadott vizsgálati módszer nincs, azonban az észak-európai országok alkalmaznak egy minősítési módszert (NT Build 515). Ezen vizsgálat egy 0,45 V/C tényezőjű, 15%-os kloridtartalmú folyadékban vizsgálja a kloridok behatolását. A vizsgálat eredménye (1. ábra) alapján a Planiseal WR85 Gél nagymértékben csökkenti a kloridok behatolását a betonba, ezért ezen termék sóterhelésnek kitett szerkezetek védelmére is alkalmas, legyen az akár tengerparti környezet, akár útszóró sóknak kitett szerkezet.



Fenntartható városi vízgazdálkodás: természetközeli megoldások

# Települések zöld víznyelői

Az elmúlt években tapasztalt – a klímaváltozással is összefüggésben lévő – nagy intenzitású csapadékok és azok települési károkozásai szükségessé teszik a csapadékezelő rendszerek tervezésének és üzemeltetésének újragondolását.<sup>1</sup> Magyarország területén az elmúlt esztendőben az évente lehulló csapadék átlagos mennyisége nem, de eloszlása jelentősen megváltozott.<sup>2</sup> Egyre gyakoribbá válnak a rövid idejű, nagy intenzitású csapadékok, amelyek városi, beépített környezetben az anyagi károkozás mellett akár emberéleteket is veszélyeztethetnek.

**Bosnyákovics Gabriella, SZIE Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar Talajtan és Agrokémia Tanszék; Macsinka Klára egyetemi docens, SZIE Ybl Miklós Építéstudományi Kar Építőmérnöki Intézet; Czinkota Imre egyetemi docens, SZIE Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar Talajtan és Agrokémia Tanszék**

A lefolyás késleltetése, a víz visszatartás a hirtelen lezúduló, nagy intenzitású csapadékok esetén megoldást jelenthet a problémára, így olyan felületek kialakítására kell törekedni, amelyek tározásra és tisztításra is képesek.

A városi területeken az eredetileg természetes vízgyűjtő az emberi beavatkozás hatására jelentősen módosul, mennyiségi és minőségi változásokat vonva maga után a hidrológiai körfolyamatban. A legjelentősebb változást a burkolt, vízzáró felületek növekedése, valamint a csökkenő felületi tározódás és ugyancsak csökkenő felületi érdesség miatt a vízvezető képesség fokozott növekedése jelenti. A vízzáró felületek növekedésének következtében a városiasodást megelőző korszakhoz képest megnő a lefolyás, a kialakuló tetőző vízhozam, és csökken az összegyülekezési idő, illetve az árhullám tetőzési ideje<sup>3</sup> (1. ábra).

A fenntartható csapadékvíz-elvezetés elsődleges célja az árhullámkép elnyújtása, az árvízcsúcs csökkentése, valamint a csapadékvíz helyben tartása és hasznosítása.

## Útról lefolyó csapadékvizek szennyező anyagai

Az útról lefolyó csapadékvizek szennyezettségével az elmúlt években több kutatás is foglalkozott. Belterületi és külterületi folyópályaszakaszokat vizsgáltak, mozgó járműves és surrantóból vett minta segítségével. A közúti csapadékvizek megengedhető szennyezettségét illetően jelenleg nincs érvényes jogi szabályozás. A mért koncent-

rációk jelentőségét ezért a pontforrás jellegű szennyvízkibocsátásokra vonatkozó, felszíni vizek terhelhetőségét szabályozó 28/2004. KvVM-rendelet határértékeivel az alábbi táblázatban hasonlították össze.

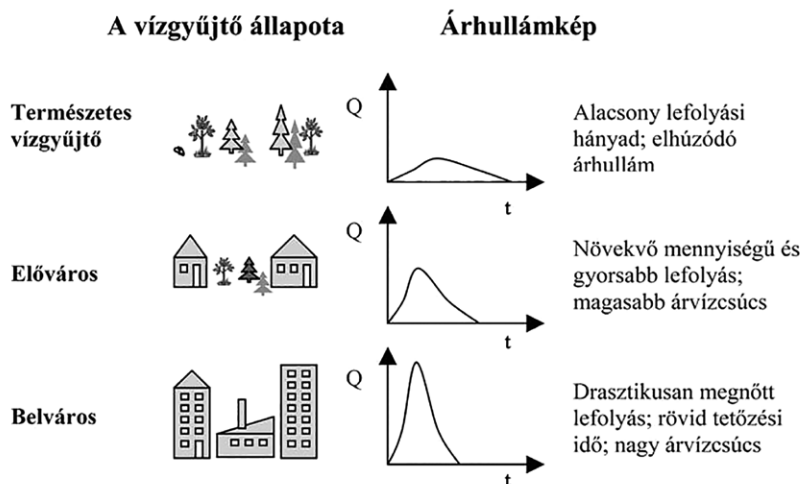
Koncentráció µg/L	Zn	Cu	Ni	Cr	Pb
minimum	500	100	100	200	50
maximum	10 000	4 000	2 000	2 000	400

A közúti csapadékvizekben mért Pb-, Zn- és Cu-koncentrációk több alkalommal is meghaladták az érzékeny befogadókra érvényes emissziós határértékeket (első-sorban belterületen). Bár az útpályáról lefolyó szennyezett csapadékvizek esetében időszakos jellegű kibocsátásokról van szó, ez az eredmény arra enged következtetni, hogy felszíni vizekbe, illetve közcsatornába vezetésük kezelés nélkül nem tekinthető kockázatmentesnek.<sup>5</sup>

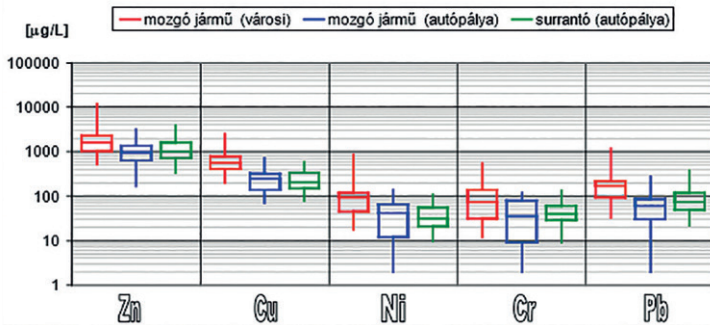
*Potenciális szennyező anyagok:*

- potenciálisan toxikus elemek (például réz, cink, ólom, nikkel, króm);
- ásványolajok, zsiradékok;
- téli útüzemeltetés, síkosságmentesítés sói (Cl-, Na-);
- egyéb szerves és szervetlen szennyezők (gumitörmelék, butadién és izoprén oligomerek, festékpigmentek, féktárcsák és fékpofák lekopott anyagai, korom, egyéb kopás- és bomlástermékek, állati ürülék).

1. ábra: Az urbanizáció hatása a lefolyásra<sup>1</sup>







2. ábra: Összes Zn-, Cu-, Ni-, Cr- és Pb-koncentrációk közötti csapadékvizekben<sup>5</sup>

## A zöldinfrastruktúrák szerepe a csapadékvíz-gazdálkodásban

Városi és kistérségi szinten a természetes területek foltjainak rendszere biztosít élőhelyet, árvízvédelmet, tisztább levegőt, tisztább vizet. Helyi – utca, tömb – szinten a természetet utánzó létesítmények rendszere biztosítja a záporvizek visszatartását, a lefolyás lassítását, a tisztítást követő beszívóztatást azáltal, hogy magukba szívják, tározják a vizet.<sup>6</sup>

Az úgynevezett LID (Low Impact Development) lefolyásszabályozási megoldások közé tartoznak a szivárogtató létesítmények, amelyeknél a szennyezett lefolyást speciális anyagú szűrőrétegen vezetjük át a csatornahálózat vagy a talaj-talajvíz felé.

A tisztítás mellett ezek a megoldások lassítják a lefolyás sebességét, csökkentik a lefolyó vízmennyiséget és a lefolyási csúcsokat. A csapadékvíz-gazdálkodás elvei szerint tervezett új rendszereknek az elvezetés mellett a kellő mértékű tisztítási megoldásokat is tartalmazniuk kell, ami megköveteli a szennyező anyagok lemosódásának számíthatóságát, valamint a szennyezőanyag-transzport számítását is a méretezési eljárásokban. Ennek a szennyezőanyagkapacitás-méretezésnek pedig fontos szerepe van a talajvizek és városi talajok védelme szempontjából.

A zöldinfrastruktúra eszközei települési környezetben a szikkasztóárkok, infiltrációs medencék, wetlandek, esőkertek, zöldtetők, zöldhomlokzatok.

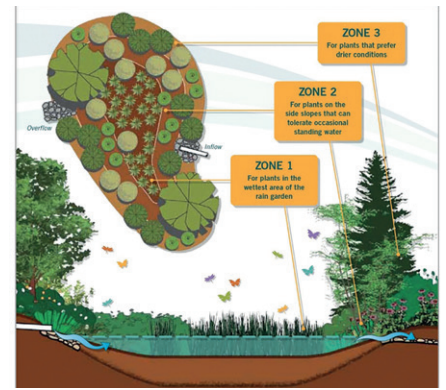
### Az esőkert

Az esőkert (*rain garden*) természetes, növényekkel beültetett vízgyűjtő medence, amely a talajjal közvetlen kapcsolatban van. A mesterséges, növényzettel beültetett mélyület a burkolt felületek lefolyó vizeit fogadja, beszívóztat és párologtat. Maga a létesítmény a növényekkel borított

csatornák és az infiltrációs medencék egy továbbfejlesztett változatának tekinthető, hiszen a vízvisszatartást, tisztítást és szivárogtatást egymaga végzi.

Az esőkert helyszínrajzi értelemben három zónára osztható (3. ábra). A zónák között az alapvető különbség a vízborítottságban van, amely meghatározza a beültethető növények fajtáját is. A középső, 1. zóna akár 48 órán keresztül (extrém csapadékok esetén még tovább) vízborítás alatt lehet, így ebbe a zónába vízkedvelő, víztűrő fajokat célszerű ültetni. A 3. zónába a leginkább szárazságtűrő fajok kerülnek, hiszen ezen a területen sokszor csak átfolyik a csapadékvíz, külön öntözés pedig csak ritkán megoldott a kertek esetében.

A kert kialakítása a talajtervezéssel, talajvizsgálattal kezdődik. Amennyiben a területen lévő talaj nem alkalmas az esőkert kialakításához, talajcserére lehet szükség. Az altalaj vízáteresztő és víztartó képessége akkor ideális, ha az összegyűjtött vizet 48 órán belül el tudja szivárogtatni. Az altalajra kerül a területen honos fajokból az egyes zónáknak megfelelően összeválogatott növénytakaró, amely az erdő természetes működését utánozva begyűjti és elszívóztatja a vizet. A vízgyűjtő medence aljára kerül egy talajkeverék, az úgynevezett ültetőközeg, amely növeli a kert tisztítási haté-



3. ábra: Az esőkert elvi elrendezése (zónák) és metszete<sup>7</sup>

konyosságát, mivel részt vesz a károsanyag-eltávolításban és a vízvisszatartásban is, a benne lévő kavics megakadályozza a talaj eltömődését és a feliszapolódást.

Az ültetőközeg egyik fő összetevője a fenyőkéreg. A fenyőkéreg vízfelvévő tulajdonságának köszönhetően jól használható a csapadékvíz tárolására és szűrésére.

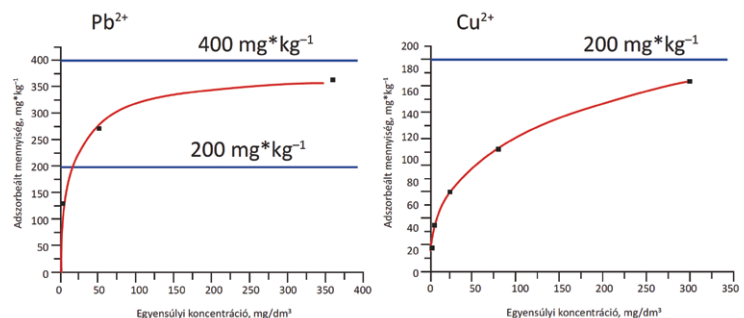
A fakéreg (H mulch) és a fenyőkéreg (P mulch) ásványolajokkal szembeni adszorpciós kapacitását statikus (batch) adszorpciós mérésekkel már vizsgálták,<sup>9</sup> de jelenleg még kevés tanulmány született a témában. A vizsgálatok szerint a fakéreg adszorpciós képessége az ioncsere-folyamatoknak köszönhető. Ólommal (Pb<sup>2+</sup>), rézzel (Cu<sup>2+</sup>) és cinkkel (Zn<sup>2+</sup>) szemben vizsgáltak keményfa- és fenyőkérget is. A vizsgálatok során kiderült, hogy a keményfa-kéreg nagyobb szorpciós kapacitással rendelkezik, de a fenyőkéreg is megköti az ólom több mint 90%-át, a réz és a cink több mint 80%-át.<sup>9</sup>

### Anyag és módszer

Laboratóriumi méréseink során arra keressük választ, hogy a fenyőkéreg és – mivel az esőkert ültetőközegének jelentős részét ez teszi ki – maga az esőkert bír-e potenciálisan toxikuselem-megkötő tulajdon-

4. ábra: A megkötőképesség az egyensúlyi koncentrációk függvényében

- Maximálisan megköthető mennyiség: Pb ≤ Cu
- A kezdeti megoszlási hányados: Pb > Cu



sággal. Mivel a tisztítás már az ültetőközeg legfelső rétegében elkezdődik, először egyes potenciálisan toxikus fémek megkötődésének vizsgálatát végeztük el fakéreg-aprítékon. A statikus (batch) kísérlet során a mulcs rézion- és ólomion-visszatartó képességét vizsgáltuk, és az adszorpciós izotermák segítségével meghatároztuk a maximálisan megköthető szennyezőanyag-mennyiséget. Szárított, aprított, homogénizált, légszáraz, 1,4–5,6 mm közötti átmérőjű mintára ismert koncentrációjú  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  és  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  oldatot öntöttünk, majd 2 órás rázatás után a leszűrt oldatokat AAS atomabszorpciós spektrofotométerrel visszamértük, ebből meghatározva az abszorbeált mennyiségeket.

## Eredmények és következtetések

A kapott eredmények értékelése nemlineáris függvényillesztéssel (Langmuir-típusú adszorpciós izotermák) történt. Az 4. ábrán látható adszorpciós izotermákból megállapítható: a vizsgált mulcsanyag az ólom és a réz esetében egyaránt jó megkötőképességű. Az ólomnál a gyors telítettség jellemző, meredekebb felfutású a görbe, és gyorsan eléri az állandó értéket. A maximálisan adszorbeálható anyagmennyiség ~400 mg/kg. A réz esetében lassabb a telítődés, sokkal laposabb érintővel fut fel a görbe, és az ábrázolt szakaszban még nem érte el a konstans értéket. A becsült maximálisan adszorbeálható anyagmennyiség közel ugyanannyi, mint az ólom esetében.

## Esőkertek alkalmazása a gyakorlatban

Esőkert alkalmazására számtalan külföldi példát találunk, a teljesség igénye nélkül a skandináv országokban, Indiában, Ausztráliában, az Egyesült Királyságban és az USA több államában is. Ezzel szemben a hazai gyakorlatban sajnos ez csak néhány mintakertre korlátozódik. Az első esőkertek családi házas övezetekben, először csak az udvarokban, tetőcsapadékok felfogására szolgáltak, később megjelentek az előkertekben is, ahol már a közútról lefolyó csapadékvizet tározták és tisztították. Az út melletti esőkertek elsősorban külterületi vagy kevésbé beépített területeken jellemzőek, de egyre inkább betörnek olyan városrészekbe is, ahol a sűrű, városias beépítés jellemző. Ezek a területeken akár kis felületeket is ki lehet használni erre a cél-

ra, mint például a forgalom elől elzárt területek, járdaszízek, az út és a járda közötti zöldsávok, parkolók elválasztó szízeit.

A szikkasztóárkokhoz hasonlóan fontos, hogy a kert alja vízszintes legyen, így nem egy ponton történik a beszivárgás, hanem a teljes területen. Ez alól kivételt képeznek az olyan kertek, ahol valamilyen okból nem lehetséges a szikkasztás, ezekből a kertekből a tisztított vizet elvezetik. Az osztott medencés kialakítás abból a szempontból is ideális, hogy a lejtős területen is ki tudunk alakítani egymáshoz képest lépcsőzetesen eltolt, vízszintes fenekű medencéket, illetve egy-egy medencéből kisebb mennyiségű tisztított víz kerül elvezetésre. Amennyiben megfelelő méretű terület áll rendelkezésünkre az út és a járda között, egy hosszán elnyúló, árokszerű kertet is kialakíthatunk, vagy akár egy meglévő nyílt árkot is átalakíthatunk esőkertté, ezzel növelve a meglévő létesítmény tározó- és tisztítókapacitását.

## Összefoglalás

Az esőkertek nemcsak összegyűjtik, de kiválóan meg is szűrik a csapadékvizet. A tározás és tisztítás mellett az esőkertek növelik a városi területek tájképi értékét, de lakott területeken kívül is alkalmazhatóak előnyös tulajdonságaik miatt. Számos esettanulmány készült az esőkertek csapadéklefolyásban és -visszatartásban betöltött szerepének vizsgálatát illetően. Angliában például kimutatták, hogy az esőkertek az 1-2 éves visszatérési idejű csapadékcúcsok mennyiségét 70–96%-ban, az 1-30 éves visszatérési idejű csapadékcúcsok mennyiségét 8–39%-ban, az 1-100 éves visszatérési idejű csapadékcúcsok mennyiségét pedig 4–16%-ban képesek csökkenteni. Az esőkert vízvisszatartó képességét tehát igazoltnak tekinthetjük, az ültetőközeg és a betelepített növények tisztítási hatékonyságát jelenleg is zajló mérésekkel és kísérletekkel igazoljuk. Méréseink során beigazolódott: az esőkert ültetőközegének fő alkotóeleme, a fenyőkéreg potenciálisan toxikus elem-megkötő tulajdonsággal bír a rézionnal és az ólomionnal szemben. Az esőkert vízvisszatartó képessége és potenciális szennyezőanyag-feltevő képessége is jelentős.

A zöldinfrastruktúra-megoldások fenntartható módon összegyűjtik, szűrik, adszorbeálják, párologtatják, újrahasznosítják és tisztítják a városi felszínen lefolyó csapadék-

vizet, mint potenciális készletet. A zöldinfrastruktúra gyakorlata kirekeszti az esővizet a városi csapadékrendserekből, megakadályozva azok túlterhelődését, és csökkenti a vízzáró városi felületeken képződő, tisztítás nélkül a felszíni vizekbe befolyó csapadékvíz mennyiségét. A zöldinfrastruktúra-módszerek javítják vagy helyreállítják a természetes és mesterséges városi területek vízmegőrző képességét, elősegítik a csapadékvíz természetes környezetben történő hasznosulását, szabályozott módon beszivároztatva a talajba vagy a felszín alatti vizekbe, tehermentesítve az öregedő városi csatornarendszereket (amelyek számára egyre nagyobb kihívást jelent a megváltozott eloszlású esőzések kezelése), alkalmazkodva az éghajlatváltozás hatásaihoz. A fenntartható városi vízgazdálkodásnak a természetközeli megoldások felé kell fejlődnie, helyben tartva és visszaforgatva a vizet, miközben felkészül a váratlan és valószínűleg egyre nagyobb károkat okozó rendkívüli csapadékokra.<sup>13</sup>

*Cikkünk a II. Országos Településcsapadékvíz-gazdálkodási Konferencián elhangzott előadás szerkesztett változata.*

## IRODALOM

- 1 Gayer J., Ligetvári F.: Települési vízgazdálkodás, csapadékvíz-elhelyezés. Budapest, Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézet Kht.; 2007. 176.
- 2 Gácsor V., Pléh Cs., Lakatos M., Molnár Á.: Változik-e éghajlatunk? Magyarországi trendek, szélsőségek. Iskolakultúra, 2014./24(11-12):13-27.
- 3 Gayer J.: A települési csapadékvíz-elhelyezés az integrált vízgazdálkodás tükrében. Doktori (PhD)-értekezés. Budapest, Budapesti Corvinus Egyetem; 2004. 119. 4/28/2004. (XII. 25.) KvVM-rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
- 5 Budai P.: A közúti közlekedés nehézfém-kibocsátásának hatása a csapadékvíz szennyezettségére. Doktori (PhD)-értekezés. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem; 2011. 84. 21. Települések zöld viznyelői - az esőkertek tisztítási hatékonyságának vizsgálata.
- 6 Hancz G.: A zöldinfrastruktúra szerepe a települési vízgazdálkodásban. Debreceeni Műszaki Közlemények. A Debreceeni Egyetem Műszaki Kar lapja. 2013./12(2):121-130.
- 7 Kenzle S., Nuffer A.: Rain Gardens: Plant selection and maintenance. [www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Watershed/growgreen/2019LPT/Rain-Garden-Plants-and-Maintenance-Susan-Kenzle-Darcy-Nuffer.pdf](http://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Watershed/growgreen/2019LPT/Rain-Garden-Plants-and-Maintenance-Susan-Kenzle-Darcy-Nuffer.pdf)
- 8 Rain gardens: Nature's sponge. Bothell-Kenmore Reporter. 2018. szeptember 18. [www.bothell-reporter.com/life/rain-gardens-natures-sponge/](http://www.bothell-reporter.com/life/rain-gardens-natures-sponge/)
- 9 Jang A., Seo Y., Paul L., Bishop P. L.: The removal of heavy metals in urban runoff by sorption on mulch. Environ Pollut., 2005 Jan; 133:117-127.
- 10 Hammerl T.: City seeks neighborhood 'guardians' to adopt its new rain gardens. Hoodline. 2019. május 7. <https://hoodline.com/2019/05/city-seeks-neighborhood-rain-guardians-to-adopt-its-new-rain-gardens/>
- 11 Carus C.: Rain Gardens on Aikenhead Road. MoFloCoCo. 2018. március 18. [www.moflococo.org/rain-gardens-on-aikenhead-road/](http://www.moflococo.org/rain-gardens-on-aikenhead-road/)
- 12 Claxton M.: Rain gardens a trash-filled hazard, says Langley resident. Langley Advance Times. 2019. szeptember 13. [www.langleyadvancetimes.com/news/rain-gardens-a-trash-filled-hazard-says-langley-resident/](http://www.langleyadvancetimes.com/news/rain-gardens-a-trash-filled-hazard-says-langley-resident/)
- 13 Mrekva L.: A zöldinfrastruktúrák szerepe a csapadékvíz-gazdálkodásban és a városi területek lefolyásabályozásában. In Biró T. (szerk.): Országos települési csapadékvíz-gazdálkodási konferencia. Tanulmányok. Budapest, Dialog Campus, 2019. 127-147.





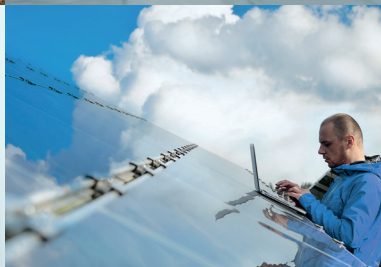
# MAGYARORSZÁG ZÖLD ÚTON JÁR!



Párbeszéd a környezetünk védelméről.

***Mondja el a véleményét Ön is!***

[zold.kormany.hu](http://zold.kormany.hu)



Villamosenergia-megtakarítás – egyszerű átkapcsolással, vagy rendszerelemek elhagyásával

# Sok kicsi sokra megy

Az alábbi példát az első kötelező audit időszakában, 2016-ban készített energiaveszteség-feltárás során egy iparvállalatnál szerzett tapasztalatokból válogatva ismertetem, de hasonló esetek a társasházakban is előfordulhatnak. Figyeljük, keressük és valósítsuk meg ezeket és a hasonló, az energiagazdálkodás hatékonyságát növelő intézkedéseket. Javasolom, hogy a fűtési idény kezdete előtt nézzük meg, nincs-e megtakarítási lehetőség a fűtési rendszerünkben.

Dr. Zsebik Albin okl. gépészmérnök

## A fűtési rendszer kapcsolása

Egy kazánkör egyszerűsített kapcsolási vázlatát az 1. ábrán látható. A párhuzamosan kapcsolt kazánokon a fűtővizet két azonos (WILLO IPN 100/180-2,2/4) és egy nagyobb méretű (WILLO IPN 150/200-5,5/4 G12) szivattyú keringteti (2. ábra). A helyszíni bejárásakor ez utóbbi szivattyú forgórésze ki volt szedve, csak az egyik kisebb szivattyú keringtette a kazánkörön a vizet.

A kazánköri szivattyúk a csatlakozó hőközpontokig kikeringtetik a vizet, ahol hőcserélőn keresztül adják át a szekunder körbe a hőt, vagy osztóból további keringtetőszivattyúk továbbítják az épületek fűtési rendszerébe a külső hőmérséklet szerint beszabályozott hőmérsékletű vizet.

A kazánházi osztóra egy WILLO IL 80/170-2,2/4-E1 típusú, SZ1 jelű keringtetőszivattyút telepítettek (lásd a 2. ábra bal oldalán). Ez a szivattyú egy távolabbi épületben levő, 10. sz. hőközpontba szállítja a vizet, ahol egy hőcserélőn (3. ábra) keresztül adja át a hőt a szekunder fűtési körnek.

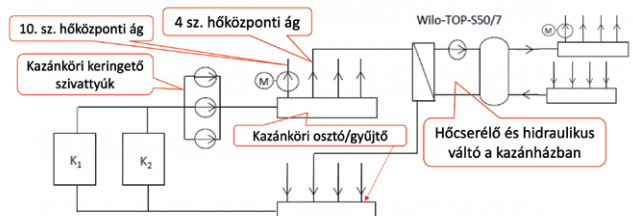
A helyszíni bejárásakor mértük a hőcserélőbe belépő és onnan kilépő víz hőmérsékleteit. Viszonylag magas primerköri visszatérő víz hőmérsékleteket mértünk. Ez a kazán hatásfoka miatt érdemel figyelmet. A 2. ábrán a 4. sz. hőközponti ág a kazánházban lévő hőcserélőn, a hozzá csatlakoztatott hidraulikus váltón és osztó/gyűjtőn keresztül látja el a kazánházi és az egyik üzem fűtési köreit.

A hőcserélő, a hidraulikus váltó és osztó/gyűjtő között egy Willo-TOP-S50/7 jelű szivattyú (4. ábra), az osztótól a fűtési körökön további Willo-TOP-S25/7 jelű szivattyúk keringtetik a vizet (5. ábra).

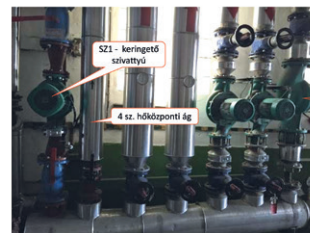
A helyszíni bejárásakor itt is mértük a hőcserélőről a hidraulikus váltóba belépő, illetve onnan a kazán irányába kilépő víz hőmérsékletét. A két hőmérséklet csaknem megegyezett. Ez arra utal, hogy a hidraulikus váltó előtti és utáni szivattyúk rosszul lettek kiválasztva, vagy nem tudják követni a hőigénycsökkenést (a helyszíni bejárás és hőmérsékletmérés átmeneti időszakban, viszonylag magas külső levegő-hőmérsékletnél történt).

## A hőcserélő és a hidraulikus váltó közötti keringtetőszivattyú elemzése

A fenti megállapítás, miszerint a hidraulikus váltó előtti és utáni szivattyúk rosszul lettek kiválasztva, vagy nem tudják követni a



1. ábra: A kazánkör egyszerűsített kapcsolási vázlatát



2. ábra: A kazánköri osztóhoz kapcsolódó keringtetőszivattyú



3. ábra: A hőátadásra telepített hőcserélő

hőigénycsökkenést, a Willo-TOP-S50/7 keringtetőszivattyú üzemviteli elemzésére ösztönöz. Az elemzés keretében áttekintettük a rendelkezésre álló, névleges méretezési értékeket is tartalmazó kapcsolási vázlatokat, és egyszerűsített energetikai számításokat végeztünk. A kazánházban kifüggesztett kapcsolási vázlat szerint a szivattyú méretezési térfogatárama  $8,3 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $2,31 \text{ kg/s}$ ). A fűtési rendszert  $90/70 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletűnek feltételezve az ellátott épületek hőszüksége:  $Q = c \cdot m \cdot \Delta t = 4,18 \cdot 2,31 \cdot 20 = 193 \text{ kW}$

Az épületek hőszüksége az egyszerű hőszükséglet-számítás alapján  $100 \text{ kW}$ . Az ehhez tartozó térfogatáram a korábbihoz hasonló  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérséklet-különbséggel  $1,2 \text{ kg/s}$  ( $4,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ). A helyszíni bejárásakor megnéztük a három pontban változtatható fordulatszám-szabályozású szivattyú beállítását, és megállapítottuk, hogy az I. fokozatra állítva a legnagyobb fordulatszámon üzemelt.

## Javaslatok

### 1. A Willo-TOP-S50/7 keringtetőszivattyú fordulatszámának csökkentése

Feltételeztük, hogy a szivattyú a tervező által meghatározott, a kapcsolási rajzon szereplő  $8,3 \text{ m}^3/\text{h}$  térfogatáramot keringtet. A szivattyú 1-es fokozathoz tartozó jelleggörbéjén ehhez a térfogat-

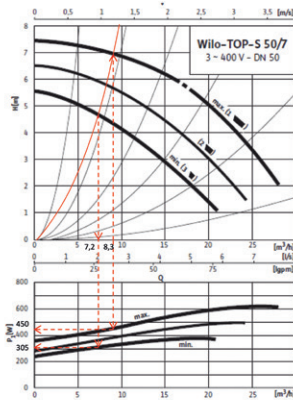




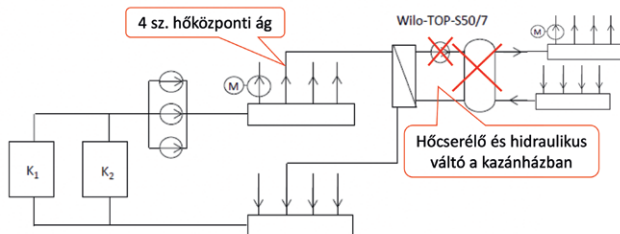
4. ábra: A hőcserélő és a hidraulikus váltó közötti szivattyú



5. ábra: A 4. sz. hőközpont osztója a szekunderkörtől keringtetőszivattyúkkal



6. ábra: A Wilo-TOP-S50/7-es szivattyú jelleggörbéi



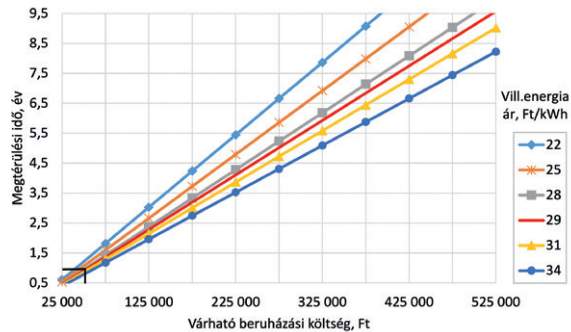
7. ábra: A kiiktatható szivattyú és hidraulikus váltó

áramhoz bejelöltük a munkapontot, és az így kapott csővezeték-jelleggörbét (6. ábra). Megállapítottuk, hogy ehhez a munkaponthoz tartozó 7 m emelőmagasság sokkal nagyobb, mint a hőcserélő (a lemezes hőcserélőt 20 kPa $\approx$ 2 m nyomásesésre szokás méretezni) és a hidraulikus váltó, valamint a hidraulikus váltó és az osztó/gyűjtő közötti vezetékek ellenállásának összege, tehát fölösleges.

Javasoltuk a szivattyú fordulatszámát a legalacsonyabbra, a 3. fokozatra állítani. Ezt azonnal meg is tettük. A szivattyú jelleggörbéiből megállapítható: a szivattyú átkapcsolásával a csővezeték-görbe változatlanul tekintése mellett a keringtetett térfogatáram 8,3 m<sup>3</sup>/h-ról 7,2 m<sup>3</sup>/h-ra, a teljesítményigénye 430 W-ról 305 W-ra csökkent. Ezzel az egyszerű átkapcsolással 29 Ft/kWh villamos-ár feltételezésével, valamint 182 napos fűtési időnyel számolva az éves megtakarítás 546 kWh/év, illetve 15 834 Ft/év.

## 2. A Wilo-TOP-S50/7 keringtetőszivattyú cseréje

Ha elfogadjuk, hogy a tervező által meghatározott 193 kW hőszükséglet túlméretezett, vagy nagy tartalékkal lett meghatározva, és a tényleges hőszükséglet csak 100 kW, s az ehhez tartozó térfogatáram 4,4 m<sup>3</sup>/h, javasolható a Wilo-TOP-S50/7 jelű szivattyú kisebbre



8. ábra: Az egyszerű megtérülési idő változása a beruházási költség és az energiaárak függvényében

és korszerűbbre cserélése. Tartaléktartás érdekében az új szivattyút keressük a 4,4 m<sup>3</sup>/h térfogatáramhoz és 5 m emelőmagassághoz. Ehhez jól illenek a Wilo Yonos MAXO 50/0,5-9 PN 6/10-es és a Stratos 50/1-9-es típusú szivattyúk.

A Wilo-Yonos MAXO típusú szivattyúval a jelenlegi szivattyú 3-as fokozatba kapcsolt állapotához képest további 568 kWh/év, azaz kb. 16 467 Ft/év takarítható meg. A Wilo-Stratos típusú szivattyúval pedig 612 kWh/év, vagyis 17 734 Ft/év megtakarítás érhető el a jelenlegi szivattyú 3-as fokozatához képest.

## 3. A Wilo-TOP-S50/7 keringtetőszivattyú elhagyása

Ha elfogadjuk az előző feltételezést, nevezetesen, hogy a tervező által meghatározott 193 kW hőszükséglet túlméretezett vagy nagy tartalékkal lett meghatározva, a tényleges hőszükséglet csak 100 kW, és az ehhez tartozó térfogatáram 4,4 m<sup>3</sup>/h, s elemezzük a rendszer kapcsolási vázlatát, megállapítható, hogy a Wilo-TOP-S50/7 jelű szivattyú és a hidraulikai váltó fölösleges a rendszerben, ezért kiiktatható.

A 7. ábrán látható osztóra szerelt legalacsonyabb fordulatszámú (3. fokozat) üzemelő Wilo-TOP 25/7 jelű szivattyúban van annyi emelőmagasság-tartalék, hogy a vizet ne csak a fűtési körön, de a hőcserélőn is átkeringessék. A javaslat szerint a jelenlegi Wilo-TOP-S50/7 keringtetőszivattyú és a hidraulikus váltó kiszerelésének és a csatlakozó csomók csőszerelvényekkel való összekötésének becsült költségeit az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A szivattyú és a hidraulikus váltó rendszerből való kiiktatásának becsült költsége

Költségelem	Költség, Ft
Csőszerelvények	25 000
Kivitelezés	25 000
Összesen	50 000

A javasolt megoldás becsült költsége 50 000 Ft.

## 4. A szivattyú és a hidraulikus váltó elhagyásának megtérülési ideje

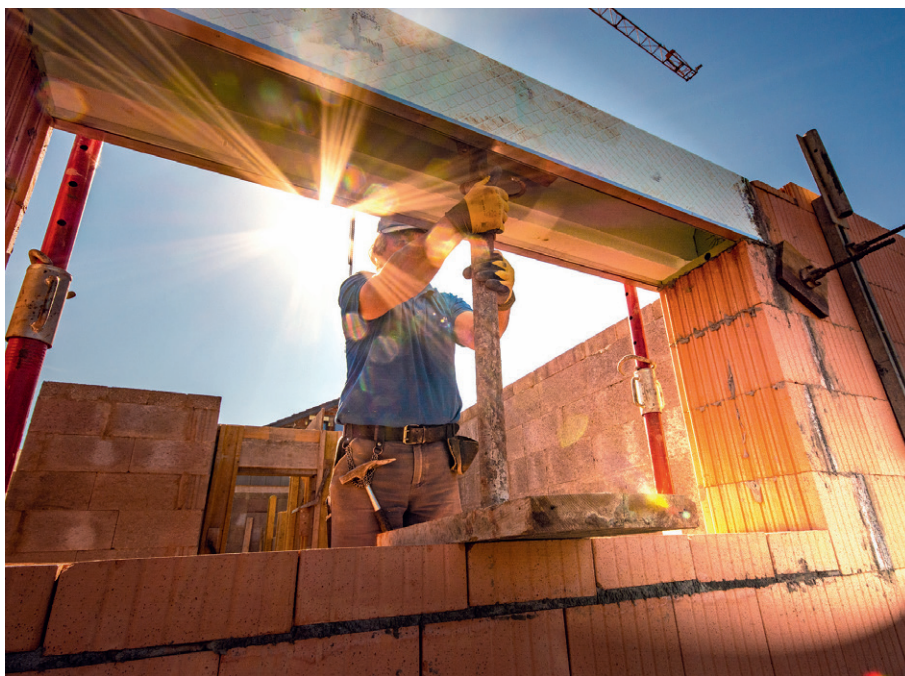
A becsült 50 000 Ft-os beruházási költség, 1878 kWh éves megtakarítás, valamint a jelenlegi 29,2 Ft/kWh villamosenergia-ár mellett a beruházás megtérülési ideje (egyszerűsített számítással számolva) ~1 év.

## Utószó

A fentiekben ismertetett megoldásokat és jobbitó javaslatokat azért érdemes megjegyezni, hogy a biztonságosan működő rendszereket a gazdaságosan működők irányába mozdítsuk elő, ha lehet, már a tervezés időszakában, vagy az üzemeltetés során.

Szerződéses (v)iszonyaink

# 12 pont, hogy jobb legyen a projektek előkészítése



A mérnöki kamara sokat foglalkozik azzal, hogy a mérnöki szakma értéke, megbecsülése növekedjen, ennek része, hogy a termék, amit kiadunk a kezünkéből, jó legyen – akár egy házról, metróról vagy más építményről beszélünk, akár egy tervről. Az elismertség hiánya sajnos megjelenik sok esetben a tervek minőségében is. Ha egy tervváltozás történetét alaposan áttekintjük, akkor általában rosszul dokumentált, de indokolt tervezői változtatások jelennek meg, és nem tervehibák. Ne keverjük össze az előkészítetlen, nem átgondolt, nem eléggé kiérlelt terveket a tervehibával!



Zsigmondi András

A kamara számos alkalommal leírta, hangsúlyozta, hogy a projektek előkészítésének javítása gyorsítaná a lebonyolítást, javítaná a kivitelezést és a minőséget, csökkentené a vitákat és a pereket. Igyekeztünk

több pontban összeszedni, milyen okok vezetnek a tervek minősége miatt – jogosan vagy jogtalanul – előforduló kifogásokhoz. Az alábbi összeállítás célirányosan a közbeszerzési munkákra vonatkozó, elsősorban D+B eljárások tervezéseit érintő észrevételek, vélemények eredetével foglalkozik.

## 1. A projekt-előkészítés hiányosságainak okai

Nagy infrastrukturális munkáknál a projekt indításához a zöld lámpát a kormány (vagy az államháztartás) gyújtja fel. A projektindítások erősen kötődnek a négyéves politikai, valamint az EU-programozási ciklusokhoz. De mindez nem magyarázza meg az építőipar irracionális pulzálását. Rendszeresen későn indul az előkészítés, emiatt kapkodva készülhetnek a tervek, majd ezt követi egy lassú, időben elhúzódnó döntéshozatali folyamat. Az uniós támogatási prioritások jelentős késedelemmel jelennek meg idén. A gazdaságpolitika viszont mielőbb szeretné a projekteket elindítani, a gazdaságot fellendíteni, vagy mielőbb hozzáférni az uniós forrásokhoz. Ez a körülmény előrevetíti, hogy a jövőben is több gyengén előkészített projektben kell részt vennie a piaci szereplőknek. Vannak építetők, ahol az előkészítés már megindult, de az előkészítés időben történő megkezdése nem általános iparági gyakorlat – következmény: kapkodás a tervezésben.

## 2. A megrendelői igények és elvárások pontos megfogalmazása

A kbt. értelmében az ajánlatkérő köteles megadni a közbeszerzés tárgyát és mennyiségét – adott esetben a szerződéstervezetben foglaltaknak megfelelő mennyiségi eltérést vagy opcionális részt. Megfelelően kell meghatározni a projekt tárgyát, célját és a megrendelő részletes elvárásait, valamint a kockázatok megosztásának szabá-



lyait. Nagyon sok múlik az építető felkészültségén és az adott gazdasági, politikai helyzeten is. A tervezési diszpozíció lenne a sarokpont a projekt céljainak meghatározására. Ám a diszpozíció későn készül el, majd ezt módosítják az elszámolhatósági kérdések, az önkormányzat újragondolási ötletei, az építető vagy az erős emberek újabb „álmai”, a hatóságok eltérő elvárásai és az üzemeltetők újabb szempontjai. Máskor már elévült igényekhez és műszaki tartalomhoz, illetve nem aktualizált becsült értékkel indulnak a projektek. Az ötletelés a tervszállítási határidőig is tarthat, csak egy dologra nem marad idő, hogy a tervező fejében szükséges ideig érlelődjene a műszaki megoldások. Így a tenderterv bizony nem kellően determinált, ezért jogosan kifogásolható. Érdemes lenne szabályozni, hogy a tervszállítási határidő előtt meddig lehet ötletelni a műszaki tartalomra.

### 3. A tenderdokumentumok összehangolása, a beruházáslebonyolító hiánya

A napjaink gyakorlata szerint az ún. II. kötet foglalja magában a szerződést és a kockázatmegosztás szabályait, a III. kötet tartalmazza a megrendelő követelményeit (technikai paramétereket), a IV. kötet költségvetés-kiírást, mennyiségyszámítást, esetenként tételmagyarazatot, az V. kötet pedig a terveket. A dokumentumok készítése általában négy csapathoz kötődik:

- az előminősítési, megfelelési feltételeket a közbeszerzési szakértők,
- a szerződéseket és feltételeket a jogi irodák és/vagy a megrendelő,
- a megrendelő követelményeit a tervezők vagy a megrendelő személyzete, esetenként közösen készítik,
- a műszaki dokumentumokat a tervezői csapat állítja össze.

A tender köteteknek tartalma oda-viszsa hat egymásra, az ütemezés és a kockázatmegosztás nem választható el egymástól, a tartalmat befolyásolja az elszámolhatóság kérdése is. A II. és III. kötet tartalma módosulhat a tervezés folyamán, vagy módosítandó a végleges tendertervek miatt. Például az V. kötetben a tervező felhívja a figyelmet bizonyos helyi kockázatokra, de a II. és III. kötet ezeket egészen eltérően kezeli.

A kibocsátott tenderdokumentumok minőségén látható, hogy a készítő csapatok sokszor nem működnek együtt, vagy ha az előkészítés során van is együttműkö-

dés, a versenyztetés folyamán erre már nincs lehetőség, az egyes dokumentumok „önálló életet élnek” – egymástól függetlenül javítgatják, módosítják ezeket, így születnek a végeláthatatlan kérdéssorozatok az ajánlati időszak alatt.

Tapasztalható, hogy a versenyztetés centruma a közbeszerzési jogi szakértő (neki van „vétő-” és aláírási joga), így az eljárásban a közbeszerzési jogi szempontok és formalitások fontosabbak, mint maga a mű, ami pedig a verseny célja. Többek között ezt a problémát hidalná át a beruházáslebonyolító, ha volna ilyen. Egyes központi beruházóknál létezik ez a tevékenység (beosztás nincs), de időszerű lenne e fontos szakma hivatalos visszaépítése a jogszabályokba. Beruházáslebonyolító lenne az a centrum, ami/aki jogi és mérnöki ismeretei által a mérnöki-szakmai-jogi-közbeszerzési szempontok egységét megtudná teremteni.

### 4. Az üzemeltető szerepe

A legtöbb esetben a megrendelő és a leendő üzemeltető nem ugyanaz, érdekeik alapvetően eltérőek. Különleges kérdés az üzemeltetők működése a projekt-előkészítésben. Háromféle üzemeltetővel találkozhatunk. Az egyiket bevonják a projekt tervezésekor, megkérdezik, és mindent megpróbál belelapátolni a projektbe, hiszen „ingyen” kényelmesebbé, jobbá, megbízhatóbbá teheti későbbi munkáját. Az ilyen javaslatokat azonban már az előkészítés során költségcsökkentésre hivatkozva általában kihúzzák, ám a projekt beindulása után ezek a műszaki megoldások szép lassan „visszacsorognak” a projektbe, és jönnek a pótmunkák, változtatások, néha a peres ügyek.

Vannak olyan üzemeltetők, akiket nem vonnak be az előkészítésbe – a projekt előzményeit sem ismerik –, a lebonyolítás alatt aztán sorra érkeznek az igényeik, amiket nem rendelhetnek meg pótmunkaként, de a mű átvételét megtagadhatják. Ezeket a pótlólagos igényeket sokszor a tervhibák közé sorolják. A harmadikféle üzemeltető nem is létezik az építés során, sőt a befejezéskor sem (ez a legrosszabb helyzet). Látnunk néhány elkészült, de használatba nem vett beruházást. Ezekre sokszor járnak vissza a tervezők és a kivitelezők.

Szükségszerű az üzemeltetők időben történő bevonása, és szerepük, kompetenciájuk a jelenleginél egyértelműbb pontos-

sítása, illetve korlátozása (lásd beruházási kódex).

### 5. A műszaki és közbeszerzési dokumentumok egyenszilárdságának hiánya

Napjainkban kötelező elvárás, hogy minden mérnök valamilyen mértékben értsen a joghoz is. A felelős műszaki vezetőknek és a műszaki ellenőröknek folyamatosan jogi tanulmányokat kell folytatniuk (és esetenként vizsgázniuk) ahhoz, hogy jogosultságuk megmaradjon. Az akkreditált közbeszerzési szaktanácsadónak viszont semmilyen mérnöki vagy műszaki ismerettel vagy jogászai képzettséggel nem kell rendelkeznie ahhoz, hogy bármilyen nagyságrendű műszaki-építési műtárgy közbeszerzését lebonyolítsa. Még a mérnöki kamara által készített ajánlásokat (Beruházási Folyamatok Rendszere – BFR) sem kell ismernie.

A mérnöki szakma fontossága és így elismertsége messze a közbeszerzési és jogi szempontok mögé sorolódott. Helyes dolog, hogy ma egy akkreditált közbeszerzési szaktanácsadónak fontosabb és döntőbb szempont a jogszabályi megfelelés, a kiírás és értékelés szókincse, mint maga a mű, aminek céljából egyáltalán elindult a beszerzés? Nincs ebben ellentmondás? Meg kellene találni a helyes arányt, avagy a közbeszerzőnek a beruházáslebonyolítóval együttműködve, egyenrangúként kellene előkészítenie a beszerzéseket.

### 6. A BFR hivatalos bevezetése

A mérnöki kamara hosszú vitákat és egyeztetéseket követően elvégezte a Beruházási Folyamatok Rendszerének kidolgozását. Tökéletes ez a dolgozat? Nem, de legalább van. Összeállították, hogy egy beruházásnak milyen lépcsőkhöz kell végigmennie, a különböző lépcsőkhöz milyen elemek, milyen dokumentumok, milyen közreműködők és milyen összeférhetetlenségek tartoznak. Ezt miért nem kell ismernie egy közbeszerzési szakembernek? Ennek alkalmazását miért nem rendeli el vagy legalább javasolja a Közbeszerzési Hatóság? (Még akkor is, ha véleményem szerint a BFR-re ráférne egy kis ráncfelvarrás.)

### 7. A D+B (design & build – tervezés és építés) hibás értelmezése

Mi az engedélyezési szintű kiviteli terv, vagy vázlattervszintű engedélyezési terv, vagy közel engedélyezési terv, esetleg ki-

viteli terv szintű engedélyezési terv? Mi az, hogy indikatív terv? Ezek a kicsavart szófordulatok igyekeznek elfedni a lényegét – az ilyen tervek sem ennek, sem annak nem felelnek meg. Sőt, az ilyen tervek nem felelnek meg a Kbt. előírásának sem. Napjainkban a D+B beszerzés általában arra szolgál, hogy ha a beruházó/építtető bármi miatt nem volt képes alaposan előkészíteni a projektet, de az idő sürget, akkor a tervezést átnyomjuk a kivitelezőre, így a munka előbb kezdődhet. Ez igaz, de általános tapasztalat, hogy ettől nem előbb, inkább később fejeződik be. És persze az összekapkodott tervek is olyanok, amelyek nem minden elemében tükrözik a megrendelő átgondolt igényeit, vagy a műszaki megfelelőséget, esetenként még a verseny is meghiúsul emiatt. Szakmai „csemege”, amikor az építtető tanulmánytervek alapján pályáztatnak, ez jól megágyazza a sikertelen közbeszerzést vagy sikertelen projektet. Nem állítom, hogy a D+B beszerzési rendszerben egyszerű lenne a megépítendő mű műszaki paramétereinek meghatározása versenysemleges, de megoldható (a világ egyes részein, néha itthon is). Nincs kizárva, hogy ehhez a közbeszerzési jogszabályt kellene kiegészíteni, és/vagy a kamaráknak kellene használható ajánlást készítenie.

### 8. Mit nevezünk tervnek?

A magyar nyelv bizonyos fogalmakban hiányos, mondhatjuk, hogy a 19. századi fogalmakra bőséges szóincsünk van, de a 20–21. század fogalmaira már jóval szegényesebb a szókészletünk. Ilyen szó például a „számla”, amiben az angolban legalább öt különböző kifejezés van. Hasonlóan hiányos értelmű szavunk a „terv” is. Tervnek nevezük az engedélyezési tervet, a kiviteli tervet, részlettervet, csomóponti rajzokat, néha a műszaki leírást stb. (amely dokumentumokban maga az építendő mű megtestesülhet), de tervnek nevezük a pénzügyi tervet, az egészségvédelmi tervet, a munkavédelmi tervet, ütemtervet és még sorolhatnám. Ez utóbbiak valójában nem „tervek”, inkább lebonyolítási, munkavégzési módszerek vagy eljárás leírások. Számtalan olyan tender jelenik meg, ahol ezeknek a dokumentumoknak az elkészítését a vállalkozó tervezési feladatai közé sorolják, kivitelezést és tervezést írnak elő, ami valójában tévedés. A végtermet meghatározó terv nem a kivitelezés

menetét leíró eljárás. Szóhasználatunk következtében áll elő fogalomzavar, mert ilyen beszerzés nem sorolható a D+B eljárások közé, így zavart kelt a valódi tervezés minőségében is.

### 9. A tervminőség mentális elemei

Tervező barátom mondta egyszer: a tervező egyik legnehezebb feladata megállapítani, melyik az a terv, amit valóban meg akarnak építeni. A többi megy a fiókba, nem igazán számít. A tervezők nem tudják, hogy amit megterveznek, meg fog-e épülni, vagy csak amolyan „előterv”, amit később tovább kell „fejleszteni”, ennek következtében annak kidolgozottsága, pontossága olyan is.

A törvényalkotó a tervellenőrzés megszüntetésével igyekezett gyorsítani a közbeszerzési eljárásokat, ez azonban hibás lépés volt.



### 10. A tervellenőrzés hiánya

Ma nem tiszta, mit kell érteni a terv ellenőrzése alatt. (Itt nem a tervező cégek belső, nem független tervellenőrzésére gondolunk.) Hány helyen tartanak tervszűrit az engedélyezési vagy tendertervek műszaki tartalmáról? Képtelenség, hogy bármilyen apró terméknek kötelező a független minőség-ellenőrzése, de egy többmilliárdos projektet meghatározó terméknek, a TERV-nek hivatalosan nincs ellenőrzése, ellenőre. Ezért a tervellenőrök – már ahol alkalmaznak ilyen – igen széleskörűen és összehangolatlanul értelmezik az ellenőrzés funkcióját. Ez lehet a terv koncepciójának észrevételezése, funkcionális tartalmi észrevételek, üzemeltetési szempontok, szabványoknak való megfelelés vagy az építhetőség szempontjai, de néha rajztechnikai észrevételek, amelyek a műszaki tartalmat vagy az építhetőséget nem befolyásolják. Erről a megrendelő többsége még nem is hallott, ha igen, akkor pedig hívják tervtanácsadónak, tervmenedzsernek, tervellenőrnek, tervezési koordinátornak stb. Sajnos nem csak a funkciókat és a hozzájuk

tartozó tartalmakat nem ismerik, azok értékét és fontosságát sem.

Lehet azon polemizálni, milyen típusú tervellenőrrre van szükség, de nem kérdés, hogy ellenőrzés mindenképpen szükséges. A törvényalkotó a tervellenőrzés megszüntetésével igyekezett gyorsítani a közbeszerzési eljárásokat, ez azonban hibás lépés volt. A független tervellenőr hiánya miatt is gyengül a tervek minősége, így számtalan kiegészítő információt kell adni a versenyeztetés alatt. A tervek javítása, módosítása miatt a projekt lebonyolítása is lassabban történik, tehát összességében a tervellenőr hiánya idővesztést jelent a projekt teljes megvalósulása szempontjából.

### 11. A közbeszerzési dokumentumok központi nyilvántartásának hiányosságai

A közbeszerzési dokumentumok (elvileg) nyilvánosak. Valóban hozzá lehet férni az ajánlati felhíváshoz csatolt dokumentumokhoz, ám azokban olyan rendetlenség van, amiből egyértelműen látszik: a műszaki dokumentumok a közbeszerzési szakemberek számára „fölösleges” papírok, amelyek nevéből, leírásából sem a tartalom, sem az érvényesség, sem a megváltás időpontja nem olvasható ki. Ezekből a fájlcsomagokból általában azt sem lehet rekonstruálni, hogy melyik kiegészítő dokumentum mikor volt közzéadva. A rendszeren átsüt: a terv és a műszaki dokumentum szükséges, de „zavaró” kellék ebben a játszmában.

### 12. Mi a fontosabb: a közbeszerzési eljárás gyorsabb lebonyolítása, vagy a projekt minél korábbi megvalósulása?

A közbeszerzési szakemberek időhorizontja elsősorban a versenyeztetés lezárásáig tart. Ilyen horizont határozza meg a tervek és a közbeszerzési dokumentumok minőségét is. De az összes többi résztvevő a projekt végéig néz. És ekkor más szempontok, preferenciák érvényesülnek. A gyorsan lebonyolított verseny nem a leggyorsabb és legolcsóbb megoldást kínálja fel.

Ha a fenti 12 pontnak csak a felében lenne előrelépés, máris jobb projekt-előkészítésekéről beszélhetnénk, és akkor valóban felgyorsíthatók lennének a közbeszerzési eljárások. Ezeket a lépéseket azonban nem a tervezőknek, hanem a kamarának és a jogalkotónak együttműködve kellene megtennie.



# Hazai világpremierén debütál a MEVA új zsalutechnológiája

Az utóbbi években az építőipari technológiák fejlődése is fénysebességre kapcsolt. A folyamatosan növekvő igények hatékony és minőségi teljesítése, a kivitelezési idők kényeszerű csökkenése vagy a munkaerőhiányra adható válasz szempontjából is kulcsfontosságú a fejlődés. Ezen elveket vallja a MEVA Zsalurendszerek Zrt. is, amely a zsaluzási innovációk terén a hazai és a nemzetközi piacon is vezető szerepet tölt be.

Ilyen innovatív megoldás debütál most az újonnan épülő békéscsabai parkolóház kivitelezésén is, ahol a MEVA új falzsaluzatát használják a magas minőségű látszóbeton felületek kialakításához. A Modern Városok Program keretében épülő új békéscsabai vásárcsarnok és parkolóház kivitelezése 2021 januárjában indult. A beruházás kiterjed az új piaci csarnok kialakítása mellett az elavult állapotú pavilonsor újjáépítésére is. A projekt első lépéseként pedig elkészül a fedett, nyitott oldalú, többszintes parkolóház a vásárcsarnok szomszédságában. A 2400 négyzetméter alapterületű parkolókomplexum 292 férőhellyel és 6 db elektromos autók számára kialakított tölthőállomással várja majd a vásárcsarnokba látogató autósokat. Ez a létesítmény az eladók és a vásárlók számára is komfortosabb parkolási lehetőséget biztosít majd.

## Látszóbeton, a legkiválóbb minőségben

A projekt kivitelezéséhez a MEVA Zsalurendszerek Zrt. új, Startec XT falzsaluzatát választották a tervezők, ugyanis olyan megoldást kerestek, amellyel az igényesen kialakított nagy tömegű látszóbeton felületek biztonságosan létrehozhatók.

„A próbaöntések után véglegesített betonreceptúra mellett a betonlenyomati képet is átgondoltan kellett megtervezni. Az elvárt lenyomati kép előállításához a Startec XT rendszerét választottuk. A már elkészült munkarészek pedig alátámasztják döntésünk helyességét: a világos árnyalatú beton a vadonatúj, műanyag zsalutáblákkal szerelt és közepén lévő átkötési helyekkel rendelkező falzsaluba öntve nagyon szép végeredményt ad” – mondta Előhegyi Tamás, a kivitelezést végző cég, a SWIETELSKY területi igazgatója.

## Egyedi megoldások először Békéscsabán

A Startec XT technológia a legmagasabb betonfelületi minőség mellett a legrövidebb (akár csak egy oldalról történő) szerelési időt is garantálja, ugyanis integrált kombi átkötése 3 átkötési módot egyesít egy rendszerben. Ezek között egyszerűen, akár egy kézmozdulattal is válthat a szakember, további kiegészítő elemek szerelése nélkül. Botta-Dukát Mihály, a MEVA Zsalurendszerek ügyvezetője kiemelte, hogy



Békéscsaba, parkolóház



A képen Botta D. Mihály, a MEVA ügyvezetője, Szarvas Péter, Békéscsaba polgármestere és Előhegyi Tamás, a SWIETELSKY területi igazgatója

a tesztidőszak után ez az újdonság Magyarországon debütált a világon először élesben, és azonnal egy nagy kivitelezésen. „Számomra azért is különösen fontos ez a projekt, mert mindez abban a városban, Békéscsabán történik, ahol születtem” – tette hozzá az ügyvezető.

A technológia fontos előnye, hogy kompatibilis a vállalat egyedi megoldásával, a famentes, polírozható műanyag zsalutáblával, így biztosítja a gyors, hatékony és minőségi munkavégzést. A cég vezetője a kivitelezés során tapasztalt profi együttműködéssel is elégedett lehetett. „A kivitelezés során minden adott volt a kiváló végeredmény eléréséhez: átgondolt, megtervezett betonfelületek, jó betonminőség, a leggyorsabban forgatható, legkorszerűbb zsaluzat,



és kiváló helyi projektmenedzsment, illetve szakemberek.”

Szarvas Péter, Békéscsaba polgármestere a beruházás jelentősége kapcsán elmondta, hogy a piac felújításának és bővítésének fontos része a parkolóház építése. A hét 4 napján nyitva tartó piacon megnövekedett gépjárműforgalomra és parkolási igényekre számítanak. A projekt kivitelezése jelenleg is ütemterv szerint halad. A kész parkolóház és vásárcsarnok átadása 2022 márciusában várható.

**További információ: [www.meva.net/hu](http://www.meva.net/hu)**



# A mérnök név megint szép lesz Újra otthon

Régi vágású, elegáns úriember egy fűtött padon élvezi a napsugarakat, miközben a karfába épített közösségi monitoron a digitális Mérnök Újság legfrissebb számát böngészi a neten.

Nádor István

A parkban zöld pázsit, színpompás virágágyások. A talaj fontos jellemzőit (vízháztartás, tápanyagtartalom, szerkezet és hőmérséklet) beépített szondák mérik, a monitoring adatok pedig vezérlik a talajfűtést és lazítást, az altalajöntözést, a tápoldatbevitelt. Látszik rajta a mérnökök keze munkája. A terület semmiben nem szenved hiányt, még kicsiny földkupacokban sem. Mert a technikai fejlődés a vakondokkal továbbra sem bír. A park mellett hőmpölygő folyó bal partján napenergiával fűtött, hagyományos és mozgó gyalogjárda és bicikliút. A folyón van egy kis parti jég, amelyen megcsillan a napfény. Napfény a jégen. Nem messze egy nagyszerű neogótikus, eklektikus épület, mely kupolájával, tornyaival, szobraival és 96 méteres magasságával kitűnik környezetéből. Ablakain csillogás, a kupolán óriási zászló.

Régi vágású, elegáns úriember egy fűtött padon élvezi a napsugarakat, miközben a karfába épített közösségi monitoron a digitális *Mérnök Újság* legfrissebb számát böngészi a neten. A gyalogjárdaán egy csapat öltönyös férfi és kiskosztümös nő vonul. Hová-hová, hölgyeim és uraim? Elhúznak. A Szalay utca felé mennek, ahol komoly eseményre készülhetnek, mert biztonsági emberek mindenütt. Fa mögött, fa tetején, autók alatt, mindenhol.

A régi vágású föláll a padról, és odalép egy nagydarab, irányítóknak látszó emberhez.

– Fiam, mi lesz itt?

– Na, húzzon el, papa, amíg szépen beszéllek, vagy mutassa a QR-kódját!

– Ne beszéljen így velem! Mit képzelsz, udvariatlan fráter! Én csak egy ártatlan mérnök vagyok.

– Uram! Ön mérnök?

– Igen – és felmutatja kamarai tagsági kártyáját, mire a másik fölhaltja a zakó hajtókáját. Ott a jelvénye.

– Mea culpa, mea maxima culpa, mérnök úr! Egy perc türelmét kérem, és kiengeszteltem.

A nagydarab a rejtett mikrofonjába szól.

– Halló! Szárcsa, itt Vércse, jelentkezz!

– Vércse, itt Szárcsa, jelentkezem.

– Szárcsa! A legjobb autónkkal azonnal gyere az egyes vezetési pontra! Hozzáll magaddal konyakot!

– Parancsot értettem!

Vércse a kisöreghez fordul.

– Mérnök úr! Rendkívül sajnálom a történeteket – hebegi Vércse.

– Pihenj, lazíts! – mondja a régi vágású mérnököt jellemző nagyvonalúsággal.

Hamarosan feltűnik a hatodik generációs hófehér elektromos járgány. Hiszen ez egy Rolls-Royce, ráadásul kabrió. Ritka darab. Nem áramvonalas a karosszéria, de már Enzo Ferrari megmondta, csak az foglalkozik az aerodinamikával, aki nem tud elég erős motort gyártani. Ezt már talán nem is motor hajtja, hanem Windows alatt fut? Ha ezt a *Galamb Jóska* bácsi láthatná... A jobb első ülésnél mozdulatlanul áll Hyppolit, az

örök életű lakáj. Belőtt frizuráját a menetszél kissé borzolja, fehér kesztyűs kezében aranyozott tálca, azon csiszolt kristálykehely. Konyak van benne, mégpedig a jobbikból. Leparkolás után az öreg mérnök rögtön lekapja a kelyhet. Biztos, ami biztos! Aztán kultúremler módjára, lassan illatolva és ízelve, a nemes ital minden gyönyörűségét kiélvezve kortyolja Grande Champagne vidékének nagyszerű ajándékát. Aranylő szín, édesgyökéralapon szépen lekerekedő vaníliaíz, az érzékek bársonyos simogatása. Remek! Azért valljuk be, a francia etikett szabályainál kicsit mohóbban fogyasztotta el a magas presztízsertékű nedűt, és emiatt Hyppolit rosszállóan tekint rá. Ám a mérnök ezt már nem látja. Már az autót vizslatja, rögtön ki is szúr néhány furcsaságot, és kérdezi is Vércsét.

– Fiam! Ennek a masinának se rendszáma, se neve? Ilyen régen a közlekedésügyben nem lehetett!

– Kegyelmes mérnök úr! Van ennek neve is, rendszáma is, de titkos! A titkos rendszám a kesztyűtartóban van. A titkos nevet pedig, a titoktartási szabályok szerint, fehér lézerral kell rögzíteni a fehér karosszériára.

– És mi az a titkos név?

– Engineers Secret. Ez a neve.

A régi vágású mérnök kicsit elcsodálkozik a nem túl logikus válaszon, de ráhagyja.

– Jól van, fiam, mehetünk – és a veleszületett eleganciával beszáll az Engineers Secret kabrió hátsó ülésére.



grafika: Kálmánchelyi Zoltán

„Tudjuk, mit akarunk, és el is érjük, ha kitartóak vagyunk,  
de az idő, amely a célhoz jutásig eltelik, Isten segítségétől függ.”  
(Paula Coelho)



Alig helyezkedik el, a volánánál máris felbőg a transzportmenedzser, és hangosan kiabál.

– Utat! Utat! Mérnök úr érkezik!

Szétrebbenek előttük a népek, és a kamarai tagsági kártya felmutatása megnyitja az ötödik generációs biztonsági pajzsot, a sűn alakzatot is. Mi történhetett itt? Nem érti az öregúr, hiszen ő mindössze egy meghívót kapott a Magyar Mérnöki Kamara országos titkárságától. Itt meg hajbókolás, kabrió, konyak, ráadásul nem is akármilyen. De a meditálásnak vége, megérkeztek. Mérnökünk kilép a Rollsból, és ott áll a Szalay utca 4. főbejárata előtt. Fanfárok hangja és a lelkes rajongók tapsvihara köszönti őt. Jó helyen jár? Díszsorfal, vörös szőnyeg, fanfár, tévések, újságírók? Kicsit bizonytalan, de sodorják az események. Egy csinos hostess belekarol, és a nagy múltú épületbe vezet. Jóllesik neki a fogadtatás, de attól tart, valami tévedés áldozata.

– Édes lányom! Hová megyünk, milyen nap van ma, és milyen rendezvény lesz itt?

– Mérnök úrnak vicces embernek tetszik lenni! Mindenki tudja, ma itt a mérnöki kamara ünnepi küldöttgyűlése lesz a köztestület újjáalakulásának 35. évfordulója alkalmából.

– Itt, a Szalay utcában?

– Itt bizony, mert a Magyar Mérnöki Kamara visszakapta a székházát. A mai kor műszaki színvonalán korszerűsítve. Tudja, épületenergetika, korszerű nyílászárók, hőszigetelő vakolat, épületgépészet hűtéssel, fűtéssel, szellőztetéssel. Legfelül újra tetőterasz, a kamara mindenkori elnökének szolgálati lakása, és egy diszkréten megbújó saját napelempark. Legalul mélygarázs.

Azt gondolja, ez a kislány biztosan mérnökhallgató a Műegyetemen, aztán csak ennyit mormog félhangosan.

– Na! Csak visszakaptuk, csak a helyére kerül minden!

A földszinten újra ülésterem van, ahogy anno a *Le Corbusier*-nél gyakornokoskodó *Wanner János* tervezte. Persze ez is megújult. Belépnek. Sok az ismerős arc, de a nevek... Keresi a helyét, hová ülhetne, amikor meglátja a kamara elnökét. Odamegy hozzá.

– Szervusz, kedves fiam! Te biztos tudod itt az ülésrendet. Mondd már meg, hol van a kamara aranygyűrűs mérnökeinek a helye?

– Tiszteletem, kedves bátyám! A zsöllye elején, a bársonyszékeken foglaljon helyet, azok a mi meghívott tagjainknak vannak re-

zerválva. Az oldalszektorokat meg a kiskarzatot hagyjuk üresen a kormánytagoknak és a külföldi delegációknak.

– Kormánytagok, külföldi delegációk? – kérdi meglepetten.

– Tudja, új szelek fújnak, mióta egy mérnök tagtársunk lett a miniszterelnök. Most a mérnöki rendezvények kiemelt állami események. Ma is minden miniszternek itt kell lenni, és nemcsak a saját beszédjüket kell végighallgatniuk, hanem a szakemberekét is.

– És a külföldiek hogy kerülnek ide?

– Miniszterelnökünk őket is meghívta. Megérkeztek az unió vezetői, eljött az amerikai, a kínai, az orosz meg a francia elnök, na meg a német kancellár. Természetesen a szomszéd országok is a legmagasabb szinten képviseltetik magukat. Onnan a mérnöki kamarák elnökei érkeztek.

Mennyi tagdíjat befizetett, mégis mindig az utolsó sorokban jutott neki hely, nem az élet napos oldalán! Ugye, ha a mi emberünk vezeti az országot... Megszolgálták ezt a napos oldalt! Úgy tűnik, valóra válik az egyszeri gépészmérnök jóslata: „Akkor lesz itt jó világ, ha a döntéshozók fejében majd fogaskerekek forognak!” Eleinte igaznak is tűnt a jövőbelátás, de mindig homokszem került a fogaskerekek közé. Mert őszintén! Negyven-ötven éve ki gondolt volna fényes jövőt? Mikor a vízmérnököket a dunai vízlepcső miatt tüzes Prédikálószerkekre akarták ültetni, mikor Illés tüzes szekere jutott nekik osztályrészül? Tűz és víz!

Aztán tessék, itt vagyunk ebben a ragyogó székházban, és mi, mérnökök ülünk elől! Ki gondolta volna, hogy a 35. születésnapon egy mérnök kormányfőt köszönthetünk? Még *Hollán Ernő* egész alakos köztéri szobrát is felavatjuk ma. Jól csinálja a kolléga!

Gyülekezik itt mindenféle mérnök, de mindenki azt az egyet várja. És nem hiába várják! Nem mentette ki magát egyéb halaszthatatlan közügyei miatt, nem egy alosztályvezető képviseli. Itt van, és kezdi is a beszédét.

– Kedves vendégek, hölgyeim és uraim, de mindenekelőtt mérnökbarátaim! Komoly restanciái vannak a magyar államnak a mérnökök felé. Mulasztásainkat jóvá téve, sürgősen meg kell hallgatnunk őket, támogatni kell a mérnöki kamarákat, hiszen közfeladatot látnak el, részben az állam helyett. Meg mire is mennénk nélkük a projektjeinkkel, a gazdaság minden területét meghatározó technológiai fejlődéssel? Kire bízhatnánk mindezt, ha nem a mérnöke-

inkre? Őrájuk viszont nyugodtan bízhatjuk, mert tudják a dolgukat, tudom, mert közülük jöttem, sőt a mai napig közjük tartozónak vallom magam. Remélem, ti sem tagadtatok ki engem. Egy restanciánkat már törlesztettük, újra a régi székházában a mérnöki kamara. Visszavásároltuk és visszaadtuk azt a székházat, amit a mérnökök pénzéből építettek, aztán az állam elvette. Nekik is visszájár, amit jogsértően vesztettek el! Ez a dolgok rendje.

A zsöllyéről dörgő taps, az oldalszektorokból és a kiskarzatról udvarias, elismerő. Folytatja a miniszterelnök:

– Tudom, voltak nehéz idők, de ezeknek vége! Kedves mérnökkollégák, barátaim! Garantálom nektek, hogy a jövő mérnökeinek nem kell tartani a Kondratyev-féle ciklusoktól sem!

A zsöllye már alig bír magával. Csillog a szemük, ragyog a lelkük, és még mindig nincs vége.

– És ma itt ellentmondunk Antonius szavainak is, hiszen mi dicsérni jöttünk, nem temetni! Vége a nehéz napoknak, sőt a nehéz napok éjszakáinak is! A mérnöki tudást újra megbecsülés övezi, ahogy az alapító elnök, Hollán Ernő idejében volt, és ahogy a második alapító elnök, *Hajtó Ödön* remélte. A mérnök név „megint szép lesz, méltó régi nagy híréhez”!

Ezt már nem bírják ülni. Fel pattannak, és állva tapsolnak.

– Vivát! Vivát! Éljenek a mérnökök! Vivát!

Az éljenzésbe beleremegnek a falak, de a jó statikusok ilyen terhelésre is méretezték a szerkezetet. A sajtó derekai kiegyenesednek, a ráncok kismulnak, a lelkek megbékelnek. Kalapjukat levegőbe dobálva ünnepelnek együtt korosabb és fiatal mérnökök. A rendezvényről fáradtan tér haza régi vágású mérnökünk. Elszokott már az egész napos programoktól, meg a sok nagyszerű élmény a vérnyomását is felvitte. Lepihen, de nem jön álom a szemére, mert egy kérdés nem hagyja nyugodni. Ugye a mai nap valóság volt, nem egy szépséges álom? Ha álom volt, ne ébresszetek fel!

*Utóirat: Célok kellene. Bár ez itt főntebb csak egy fikciós kamarai kroki, de úgy gondolom, mi, mérnökök ezeket egységesen akarjuk. Biztosan nem pont ezt, és nem pont így, de akarjuk. Akkor pedig célt is fogunk érni, aminek az ideje, Coelhóval szólva, tényleg csak akaratunk szilárdságától, cselekedeteink észszerűségétől és Isten segítségétől függ.*

Fenntartható e-mobilitás, klímahatékony, urban mining

# Hidrogénmotor, a belső égésű motor evolúciója

Az Európai Bizottság klímavédelmi javaslatcsomagja, a „Fit for 55” a klímagázok kibocsátásának drasztikus mértékű csökkentését írja elő 2035-ig, ami gyakorlatilag az új benzin- és dízelhajtású személygépjárművek forgalomba állításának betiltását jelenti. Az EU 27 tagállamában 249 millió személyautó-tulajdonos vár megbízható perspektívára, amely belátható időn belül garantálja a klímabarát és a megfizethető egyéni mobilitást. A hidrogénüzemű belső égésű motor (hidrogénmotor) az egyik klímasemleges, rövid távon megvalósítható és a vásárlói szempontból elfogadható koncepció: egyaránt alkalmas a személy- és a tehergépjárművek üzemeltetésére fosszilis energiahordozók használata nélkül.



Prof. Dr.-Ing.  
Anisits Ferenc

## A hidrogénmotorok előfutárai

A hidrogénüzemű dugattyús motor koncepciója több mint száz éve ismert. A BMW

első autógyártóként már két évtizeddel korábban alkalmazott hidrogénüzemű belső égésű motort a 7-es flottában. A motor kézenfekvő előnyei a dinamikáján kívül (teljesítménye 191 kW, maximális nyomaték 390 Nm) a szén-dioxid-mentes üzem, a rövid idejű tankolási folyamat és a nagy hatótávolság.

A Toyota a nehezebb utat választotta kísérleteivel, a 3 hengeres 1,6 liter löketfogatú turbómotorral. A GE16-GT5 jelű

hajtóműnél a hidrogént módosított üzemanyag-adagoló rendszeren keresztül vezetik a dugattyús motor égésterébe. Az égés lefolyása jelentősen gyorsabban megy végbe, mint a benzinesnél, ami a hidrogén jobb reakcióképességének következménye. Az új hidrogénmotort a sportos Toyota Corollába építették be, és a japán 24 órás versenyen bizonyította megbízhatóságát. A hidrogén tárolása a fedélzeten megfelelt a japán és dél-koreai hidrogén-



üzemanyagcellával sorozatban gyártott gépjárművek tárolóinak adaptálásával az elfogadott műszaki standardnak. Deutz, a kölni székhelyű német motorgyártó cég is a TCG 7.8 H2 hidrogénmotor sorozatgyártását tervezi 2024-ben.

A hidrogénmotor előnye az egyetemes alkalmazhatósága gépjárművek – kisebb repülőgépek és hajók, munkagépek és mezőgazdasági erőgépek – meghajtására. A dugattyús motor viszonylag könnyen átépíthető hidrogénüzemre, és nem igényli ritka földfémek és réz nagymértékű használatát. Az új üzemanyag tárolása megoldható a már sorozatgyártású gépjárművek hidrogéntankjának adaptálása útján.

### A hidrogénmotor fő jellegzetességei

A hidrogén kedvező tulajdonságai következtében jól alkalmazható dugattyús motorokban történő elégetésre. A tömegre vonatkoztatott nagy energiasűrűsége (33,3 kWh/m<sup>3</sup>) ellenére a kis térfogati sűrűsége következtében a tárolási térfogatra vonatkoztatott energiatartalom viszonylag csekély. A hidrogénmotor a gyulladási határérték légfelcsapás-tényező széles

tartományában üzemeltethető. Ezáltal lehetővé válik az égés minőségi (dízel) vagy mennyiségi (benzin) szabályozású keverékképzését választani. A szükséges gyulladási energia csupán a hagyományos benzin-levegő keverék tizede (0,017 mJ). Az öngyulladás hőmérséklet magasabb (585 °C), mint a benzin vagy dízelüzemanyag esetében, ami kedvező kopogási tulajdonsággal jár. Ezért a dízelmotorokhoz képest nagyobb kompresszióviszony szükséges az öngyulladás beindításához. Mivel a hidrogén égése nagyobb sebességgel (laminális lángsebességgel) megy végbe, így az égés rövidebb, hatásfoka magasabb.

A belső égésű hidrogénmotor kivitelezhető Otto- vagy Diesel-eljárás szerint, mindkettőnél a hidrogén bevezethető a szívócsőbe (külső keverékképzés), vagy közvetlenül az égéstérbe (belső keverékképzés). A hidrogén elégetésénél nem keletkeznek üvegházhatású gázok, a motor kenéséhez szükséges széntartalmú olaj pedig csak nyomokban mutatható ki a kipufogógázban. A károsanyag-emissziót csak a nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>) jelentik, amelyek azonban a katalizátorral felszerelt benzinmotorok kibocsátásának felét

A dugattyús motor viszonylag könnyen átépíthető hidrogénüzemre, és nem igényli ritka földfémek és réz nagymértékű használatát. ”

teszik ki. Növekvő levegőarányánál csökken a nitrogén-oxid-emisszió, amely katalitikus utókezeléssel tovább csökkenthető. A hidrogén közvetlen, késleltetett befecskendezésénél – a sűrítési ütemben – az NO<sub>x</sub> jól kezelhető. A beáramló hidrogénnek a hengerben visszamaradt forró gázok miatt bekövetkező korai öngyulladása vízbefecskendezéssel elkerülhető. A hidrogén kenőképesség hiányában megtámadja a dugattyúgyűrűket, ezt keramikus bevonattal lehet elhárítani.

### A hidrogénmotor bevezetésének előfeltételei

A hidrogén a gazdaság dekarbonizálási stratégiájának kulcseleme. A fenntart-

## A Magyar Alagútépítő Egyesület 2021-ben megrendezi az Alagút- és Mélyépítő Szakmai Napját, melyre tisztelettel meghívjuk Önt és munkatársait.



Alagút- és Mélyépítő  
Szakmai Nap 2021

A Magyar Alagútépítő Egyesület szervezésében

**A SZAKMAI NAP IDŐPONTJA:** 2021. november 11–12. | **HELYE:** Benczúr Hotel (1068 Budapest, Benczúr utca 35.)

A korábbi konferenciákhoz hasonlóan idén is szeretnénk bemutatni a felszín alatti műszaki létesítmények aktuális hazai és egyes érdekes külföldi tervezési, kivitelezési példáit

#### A MEGHÍVOTT FŐELŐADÓK ÉS TÉMÁJUK:

**Dr. Robert Galler**, ITA CET elnöke

ZaB alagútrendszer (Ausztria) valós méretű alagútépítési, kutatási és oktatási tevékenység

**Keszthelyi Tibor**, vezérigazgató, FÖMTERV Zrt.

Új nyomvonalas vasúti alagutak Budapesten – H6H7 HÉV, Duna alagút (Déli-Nyugati között)

**Kerékgyártó Attila**, SSD Konzorcium

M85 gyorsforgalmi út Bécsi dombi alagútjának építése

Fenntartjuk a lehetőséget, hogy a járványhelyzetre tekintettel a konferencia lebonyolításának módját a későbbiek folyamán megváltoztathassuk.

Várjuk jelentkezését résztvevőként, előadóként, kiállítóként, illetve támogatóként!

A szervezőbizottság nevében tisztelettel: Dr. Horváth Tibor MAE elnök, Sunyovszky Gábor

Bővebb információ / jelentkezés: <http://mae-nap2021.hu>

ható hidrogéngazdaság alapja a megújuló energiából, illetve atomerőműből nyert villamos áram. A megújuló energiából származó villamosáram-szolgáltatás elengedhetetlen feltétele a digitális integrált áramhálózat (Smart Grid) kiépítése.<sup>1</sup> A zöld hidrogén előállítás, tárolása, szállítása, elosztása és tankolása a technika mai állásánál megoldott, a szükséges infrastruktúra – országok egész területét lefedő – kiépítése azonban évtizedekig tartó, költséges vállalkozás. A városi autóbuszokat könnyebben lehet átállítani hidrogénüzemeltetésre. A telephelyeken létesített tankállomások biztosítják a központosított feltöltést.

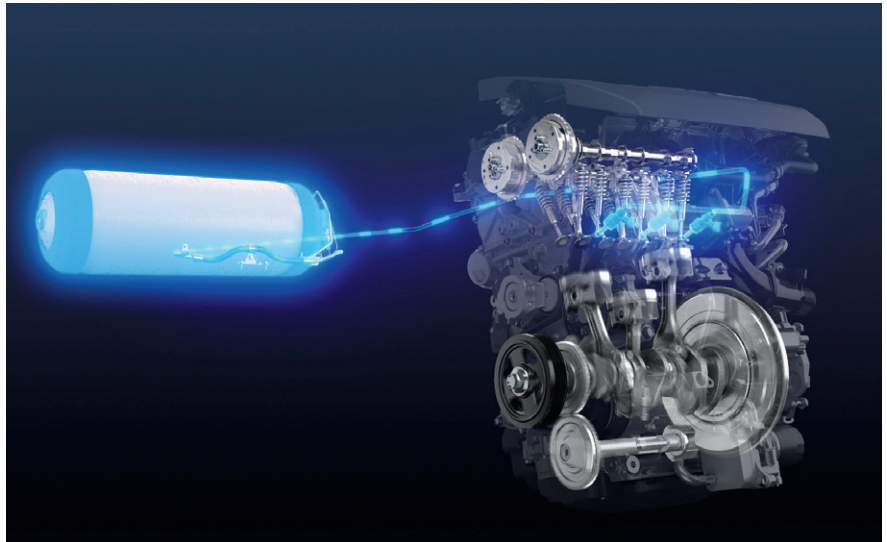
A hidrogénmobilitás már Európában is megkezdődött. A személygépjárművek 700 bar, a tehergépjárművek és autóbuszok 350 bar nyomással tankolhatnak az autópályák mentén létesített hidrogén-tankállomásoknál. A fenntartható mobilitás – átmenetben a hosszú távon tervezett elektromos üzemanyagcellához – a hidrogénüzemű belső égésű motorral megvalósítható.

### Céltudatos klímapolitika, koncepciók összehasonlító értékelése

A klímapolitikai kihívással szemben csak akkor lehet sikerrel helytállni, ha a téma kezelését tárgyilagosság, józanság és nem ideológiai valóságillúzió vezérli. A reális klímastratégia központi elemei: a technológiai nyitottság, a klímavédelmi és költség-hatékonyság, nemzetközi versenyképesség és a társadalmi elfogadottság. Ezeken kívül figyelembe kell venni a nyersanyagfüggőségeket, amelyek veszélyeztethetik a terv megvalósítását. A helyzet tárgyyszerű leírása a három koncepció összehasonlító értékelésén alapszik. Az *e-mobilitás* lítiumion-akkumulátorral a globális ökomérleget jelentősen tovább terheli.<sup>2</sup> A villamosáram-hálózat az akkumulátorok töltésére még nincs átépítve, a lítiumbányászat jelentős környezetkárosító tevékenység, az akkumulátorgyártás szén-dioxid-kibocsátással jár, az akkumulátor többletsúlya növeli az áramfogyasztást, az akkumulátorokat töltő villamos áram esetleg fosszilis szennyező, a hagyományos autók megszokott rövid feltöltési ideje jelentősen megnő, ha-

<sup>1</sup> Anisits Ferenc: A hidrogéntekológián alapuló, fenntartható villamosáram-szolgáltatás. *Mérnök Újság*, 2021. április.

<sup>2</sup> Anisits Ferenc: Az energiafordulat és az e-mobilitás árnyoldalai. *Mérnök Újság*, 2021. március.



tótávolságuk megrövidül, az akkumulátorok élettartama rövidebb, ami visszalépés a megszokott használathoz képest. Mindez az autótulajdonosok többsége számára elérhetetlenül magas költséget jelent. Így a fenntartható e-mobilitás lítiumion-akkumulátorral nem valósítható meg.

Az e-mobilitás *hidrogénalapú üzemanyagcellával* – a globális ökomérleget tekintve –, a zöld villamos árammal az előnyös elektromos alternatíva. A koncepció hátrányai a rendkívül drága üzemanyagcella és az alacsony hatásfok (50%). A koncepció értékelésének döntő kritikus faktora azonban nem a hatásfok, hanem a klímahatékonyság. (A szuperszonikus repülőgépeknél sem a hatásfok, hanem a teljesítőképesség a döntő tényező.) A hidrogénmotor kétségtelenül a legrövidebb időn belül megvalósítható, a legjobban átlátható és legkisebb költséggel járó koncepció. Ezen az úton lehetséges a teljes gépjárműállomány átállítása klímásemleges mobilitásra.

### A másodlagos nyersanyagforrás

A megújuló energiatermelés és e-mobilitás ritka földfémek és más speciális nyersanyagok (kobalt, réz) hiányában tartósan nem fenntartható. Az elektromos alkatrészek és elektromos járművek gyártásának és felhasználásának világszerte elvárt óriási növekedése jelentősen csökkenti a nyersanyagtartalekokat. Ez az oka annak, hogy a fókusz a nyersanyag kiaknázásáról átterelődik az értékes fémek visszanyerésére és a hulladék-újrahasznosításra.

Az e-mobilitás hidrogénalapú üzemanyagcellával – a globális ökomérleget tekintve –, a zöld villamos árammal az előnyös elektromos alternatíva.



Az e-mobilitás hidrogénalapú üzemanyagcellával – a globális ökomérleget tekintve –, a zöld villamos árammal az előnyös elektromos alternatíva.

### A hulladék mint nyersanyagbánya

A technológiai fejlesztések elősegítik az elektromos hulladék visszanyerését és az értékes fémek (platina, palládium, ródium, grafit, nikkel, réz, alumínium stb.) újrahasznosítását. Az ún. „urban mining” (városi bányászat) csökkenti a szállítási költségeket, stabilizálja az árakat, és megszünteti a függőséget a nyersanyagmonopolistáktól (pl. Kínától), például a neodímium mágnesek területén. A nyersanyagban szegény országok stratégiaileg akkor cselekednek helyesen, ha a közvetlen környezetükben felfedezik a hulladékokban rejlő kincseket.

A kőkorszak nem a kő hiánya miatt fejeződött be – az olajkorszak sem az utolsó csepp olaj elfogyasztásával fog véget érni.



# PREFABOND ALUMÍNIUM KOMPOZIT LEMEZ

– modern, sík hatás kis homlokzatfelületű projekteknél is

*Most P.10 minőségben is!*

## **PREFABOND ALUMÍNIUM KOMPOZIT LEMEZ**

Az új kivitelű PREFABOND alumínium kompozit lemez tökéletesen kiegészíti a PREFA komplett rendszert. Mert immáron – a PREFA tető- és homlokzatburkoló, valamint kiegészítő termékekhez hasonlóan – a kompozit lemez is kapható a népszerű P.10 színekben: antracit, fekete, prefafehér, mogyoróbarna és grafitiszürke. Ezenkívül összesen nyolc alapszín gondoskodik a homlokzat sokszínű megjelenéséről a színek változatlan minősége és állandósága mellett.

*P.10 Komplet rendszer*

## **MŰSZAKI SZEMPONTBÓL ÉS SZÍN TE- KINTÉBEN IS TÖKÉLETES ÖSSZHANG**

A PREFA komplett rendszerének mintegy 5000 különböző termékével homogén és harmonikus homlokzatburkolat valósítható meg a személyes elképzelések szerint. Minden termék és az összes szerelési tartozék, valamint minden egyéb kiegészítő alkatrész tökéletesen passzol egymáshoz, és kiszállításuk is együtt történik. Így biztosítjuk, hogy minden rész tökéletesen illeszkedjen egymáshoz, és az eredmény mind megjelenés, mind minőség tekintetében eleget tegyen a legmagasabb minőségi elvárásoknak. A PREFA a P.10 révén olyan színtartó felületet fejlesztett ki, amely megfelel a legmagasabb minőségi követelményeknek.

## **JÓ ERŐS ÉS TARTÓS**

A különleges alapanyag rendkívül stabilá teszi a lemezt, és nagy hajlításihatárú és ütészállóságot kölcsönöz neki: a színoldalon lévő alumínium fedőlemezt folyamatos tekercsbevonó (Coil Coating) eljárás keretében, kiváló minőségű bevonattal látjuk el, majd olvasztásos eljárással ásványi alapú polimermagra hordjuk fel. Kérésre A2-maggal ellátott termék is szállítható, amely kiemelkedően magas tűzvédelmi követelményeknek is megfelel. A kiváló minőségű felületi bevonat évtizedeken át védi a lemezt az időjárás viszontagságaival szemben, ezenkívül különösen színtartó, és taszítja a szennyeződések.

## **NAGY TERVEZŐI SZABADSÁG**

A PREFABOND alumínium kompozit lemez szinte korlátlan kialakítási lehetőséget nyújt – a szerelt, átszellőztetett homlokzat minden előnyével együtt. Ezt a hosszú élettartamú építőanyagot új



épületeknél és felújításoknál egyaránt használják, és a belsőépítészeti területén is különleges megjelenést biztosít. A standard méretű tábla nyersformátuma 4010 × 1535 mm (használható formátum: 4000 × 1525 mm), és egyedi méretekben is kapható – mindezt 7,6 kg/m<sup>2</sup> minimális súly mellett.

## **SOKDALÚ SZERELÉSI ÉS MEGMUNKÁLÁSI LEHETŐSÉGEK**

További előnyt jelentenek a különböző szerelési lehetőségek: a PREFABOND alumínium kompozit lemez csavarozható fa tartószerkezetekre, szegecselhető alumínium tartószerkezetekre, és mindkét esetben ragasztható is. Ezzel nagy és kis felületeken egyaránt elegáns, homogén megjelenést biztosít, vagy épp tudatosan bizonyítja az építészeti rafinériát. Az olyan sokoldalú megmunkálási lehetőségeknek köszönhetően, mint a marás, a fúrás és az élmarás, egyedülálló homlokzat- és falfelületek alakíthatók ki.



<https://www.prefa.hu/>



A Mol Campus kivitelezése

# A szerkezetépítés magasiskolája

A Mol Campus toronyépülete 2021. július végén, 21 hónapos szerkezetépítési munkát követően határ-időre elérte legmagasabb pontját, így augusztus 3-án a megrendelő Mol Nyrt. és a generálkivitelező Market Építő Zrt. szervezésében sor kerülhetett a bokrétaünnepségre. A szerkezetépítési munkákat a Market Zrt. leányvállalata, a vasbeton szerkezetek építésére specializálódott Moratus Szerkezetépítő Kft. végezte. Cikkünkben az építési feladat irányítóiként röviden bemutatjuk a szerkezetépítés folyamatát; ismertetjük azokat a technológiai megoldásokat, melyeket a torony építésénél alkalmaztunk; számba vesszük a projektet irányító szakmai stáb sokszínűségét, felépítését és feladatainak szerteágazó rendszerét; miközben igyekszünk megvilágítani azokat a kulcsösszefüggéseket is, amelyek a szerkezeti rendszer, az organizációs adottságok, a technológiai megoldások és az átfutási idő között fennállnak.

Ritter Ádám, Vörös András,  
Kalkopulosz Attila –  
Moratus Szerkezetépítő Kft.

## Az épület tartószerkezetének ismertetése

Budapest XI. kerületében, a Kopaszi-gát és a BudaPart által körülhatárolt területen kelet-nyugati irányban elnyúló Mol Campus épületegyüttese három egységből áll: a magasabb toronyépületből, az alacsonyabb pódium épületrészből és a két fő egységet összekötő nyaktagból. A 86 000 m<sup>2</sup> alapterületű székház a térszín alatt egy, a térszín felett két dilatációs egységet alkot, amely dilatációkat funkcionálisan a

nyaktag területén kialakított gyalogoshidak kötik össze. Az építmény befoglaló mérete a térszín alatt 70x140 m, a térszín felett 70x105 m.

A toronyépület felépítését tekintve egy cölöpökkel gyámolított, jellemzően 2,20 m vastag alaplmezéből, 4 pincszintből, földszintből, 28 emeletből és 2 gépészeti szintből (koronaszerkezet) áll; szerkezeti rendszerét a térszín alatt két aknamag, a bélésfalak, a pillérek és a lágvasalású födémegek; a térszín felett az épület homlokzatára kitölt, nemzetközi összehasonlításban is nagy alapterülettel és egyenként 700 m<sup>2</sup> falfelülettel rendelkező aknamagok, a pillérek és a feszített födémegek alkotják.





A pódium épületrész felépítését tekintve egy 1,20-1,60 m változó vastagságú rugalmasan ágyazott lemezből, 4 pincszintből, földszintből és 5 emeletből áll; szerkezeti rendszerét a térszín alatt négy aknamag, a bélésfalak, a pillérek és a lágyvasalású födémek; a térszín felett a négy aknamag, a pillérek és feszített födémek testesítik meg.

## A szerkezetépítés folyamata

A tartószerkezet építése 2019 novemberében a toronyépület alaplemezeinek vaszerelésével vette kezdetét. Az alaplemez betonozására 2019 decemberében került sor, ezt követően szerelték fel a két toronydarut, és elkezdődött az alépítményi szerkezet kivitelezése. A négy pincszint (6 m magas bélésfalakkal, 80-100 cm vastag aknafalakkal és 140 cm átmérőjű pillérekkel), a földszint és az első két emelet hagyományos zsaluzási technológiákkal épült meg 2020. május közepére. Az aknamagok gyors építését lehetővé tevő kúszózszaluzat telepítésére a 6 hónapos tervezési, gyártási és előszerelési munkát követően 2020. május közepe és június vége között került sor a 3. emeleten. A következő sarkalatos technológiai lépcsőt a „stabil” betonpumpa és a hozzá kapcsolódó kúszó elosztógém munkába állítása jelentette 2020 augusztusában a 8. emeleten. A kúszózszaluzat összeszerelésével párhuzamosan kezdődött meg a szélpajzs tervezése, majd gyártása és előszerelése, mely 5 hónapot vett igénybe 2020. júniusa és októbere között. A szélpajzs telepítésére a kivitelezési folyamatok megállítása nélkül október-novemberben került sor a 12-14. emeleteken. A kúszózszaluzat, a kúszó elosztógém és a szélpajzs együttes alkalmazását követően a torony építési tempója elérte a maximális sebességet, melynek eredményeként a födémeket 8 naponta lehetett egymásra betonozni.

A toronyépület a 100 méteres magasságot a 24. emeleten 2021. március elején érte el, a 120 méteres magasságban elhelyezkedő 28. emelet feletti zárófödém betonozására május elején került sor. A zárófödém megépítését követően a szélpajzs bontásával párhuzamosan zajlott a kúszózszaluzat részleges leszerelése, illetve átalakítása, mivel a koronaszerkezet me-revségét biztosító 24 méter magas aknamagok szerkezeti kialakítása (építészeti adottság) nem tette lehetővé a kúszózsza-

luzat továbbvezetését. A korona 24 méter magas aknamagjai tehát döntő részben hagyományos zsaluzati megoldásokkal épültek 2021. május és július között.

A toronyépület megvalósításával párhuzamosan természetesen a pódiumépület kivitelezése is fokozott tempóban zajlott. A 7000 m<sup>2</sup>-es alaplemez építésére és a pódiumot kiszolgáló három toronydarut telepítésére 2020 telén és tavaszán került sor. Az alépítményi szerkezetek 2020 tavaszán és nyarán, a ferde pillérekkel, nagy belmagasságú terekkel és nagy feszítvű feszített födémekkel megtervezett felszerkezet pedig a 2020. őszi és 2021. tavasz közötti időszakban készült el.

## A torony alaplemezeinek építése

Az alaplemez építését csak röviden ismertetjük, mert korábban mind a tervezésről, mind a kivitelezésről jelent meg cikk a *Mérnök Újság* nyomtatott és online felületein.

A torony alatt egy jellemzően 220 cm vastag hajlított-nyírt alaplemez épült, melyet 135 db 1,2 m névleges átmérőjű és 5,5 m szerkezeti hosszúságú nagy csúcscellenállású cölöp gyámolít. Az alaplemezbe összesen 820 tonna B500B és B500C osztályú betonacél került beépítésre. A legnagyobb terhelésű helyeken 10 rétegben 40 mm átmérőjű vasak kerültek fektetésre 20 cm-es osztásközzel. A lemez betonozására 2019. december közepén került sor. A betonozási feladat során a 4500 m<sup>3</sup> volumenű alaplemez egy ütemben, négy betonpumpával, 45 órás folyamatos betonozással, 626 mixerforduló segítségével épült meg, négy műszakban összesen 50 fő műszaki irányító vezetésével. A feladat teljesítése során kiemelt figyelmet kapott a minőségbiztosítás. Az építési helyszínre telepített betonlaborban minden egyes mixernél külön-külön vizsgáltuk a betonkeverékre előírt paraméterek teljesülését, továbbá a tömegbetonokra vonatkozó szakirodalmi ajánlások alapján 27 ponton „just in time” mértük az alaplemez belső hőmérsékletének fejlődését. A betonkeverék terítése hat rétegben történt az egyes rétegek különböző mértékű, előre tervezett és szakirodalmi adatok alapján modellezett kötési késleltetésével.

## Kúszózszaluzat

A toronyépület magasságát és a nemzetközi tapasztalatokat figyelembe véve a tenderidőszak kezdetétől világos volt, hogy

az aknamagok építéséhez kúszózszaluzatot kell alkalmazni. A kúszózszaluzat ugyanakkor egy nagyon tág fogalom, működési elvét (pl. daruval vagy hidraulikusan mozgatott), szerkezeti kialakítását (pl. a zsaluzat függesztett állványokon támaszkodik vagy egy acél gerendarácson függeszkedik), teherbírását, össze- és szétszerelési, valamint működési sebességét, előszerelési lehetőségeit tekintve számos megoldás létezik. Az igazi know-how az adott peremfeltételek mellett legjobban alkalmazható és egyben leggazdaságosabb megoldás kiválasztása.

A kúszózszaluzat típusának kiválasztását alapvetően meghatározta a toronyépület magassága, a magok alaprajzi kialakítása, a versenyképesnek gondolt átfutási idő és a BudaPart projekt 15-16 emeletes lakóépületeinek kivitelezése során gyűjtött tapasztalatok (pl. uralkodó szélviszonyok), továbbá a külföldi szakmai utak során szerzett benyomások. A felsorolt befolyásoló tényezőket figyelembe véve a daruktól független és a nagyobb szélsebességre kevésbé érzékeny automata, azaz hidraulikával mozgatott kúszózszaluzat alkalmazása mellett döntöttünk.

Az európai viszonylatban is összetett Doka SKE100 és SKE 50 típusú, 24-24 hidraulikával automatikusan mozgatott zsaluzati rendszer tervezése Magyarországon és Ausztriában párhuzamosan zajlott, de döntő részben magyar mérnökök koprodukciójának eredménye. A tervezés, a bérelt elemeken felül a zsaluzat összeszereléséhez szükséges egyedi acélelemek gyártása, valamint az építéshelyszíni összeszerelés gyorsítása érdekében a részegységek előszerelése a Moratus Kft. telephelyén összesen 6 hónapig tartott. Mivel a tender elnyerését követően a munkát szinte azonnal el kellett kezdeni, a zsaluzat telepítéséig tartó időszakban a tartószerkezet hagyományos technológiával épült.

Nemzetközi összehasonlításként érdemes megemlíteni, hogy a 310 m magas Varso Tower kúszózszaluzatát összesen 30 hidraulika mozgatta, szemben a Campusnál alkalmazott 48 db hidraulikával. A hidraulikák száma jól jellemzi a kúszózszaluzat méretét és összetettségét.

A zsaluzat előszerelt egységeit 80 kamion szállította az építési területre. A magonként 200 tonna súlyú rendszer előszerelését, telepítését és működtetését saját műszaki és fizikai állományunkkal végeztük a Magyar Doka Zsalutechnika Kft. ma-

gyar és osztrák szerelésvezetőinek időszakos segítségével.

Az alkalmazott kúszózszaluzatok a hagyományos zsaluzatokkal szemben egy komplex acélszerkezethez hasonlítanak, melyek függőleges acéloszlopokból, vízszintes acélgerendákból és ferde acél melevítőrudakból, továbbá függesztett falzsalu elemekből és acél-fa platformokból állnak. A telepített zsalurendszerek több ezer darab különböző típusú elemből állnak össze, melyeket 25.000 db nyomatékra húzott csavar tart össze. A szerelés során, hasonlóan az alaplemezhez, kiemelt figyelmet kapott a minőségbiztosítás, hiszen egy Magyarországon eddig nem alkalmazott technológiát kellett összeszerelni és működésképp hozni. Az egyes munkafolyamatok nyomon követése és ellenőrzése érdekében a zsaluzat elemeit, illetve részegységeit QR-kódokkal láttuk el. A kódokat beolvassva előhívhatók voltak az egyes elemek és részegységek kiviteli és gyártmánytervei, visszakövethetőek voltak az összeszerelési időpontok, az összeszerelés során kitöltött checklisták és ellenőrzési jegyzőkönyvek csakúgy, mint a csavarok nyomatékra húzását igazoló dokumentumok.

## Szélpajzs

A toronyházak építésének elengedhetetlen technológiai megoldása - a kúszózszaluzatokhoz hasonlóan - a szélpajzsok alkalmazása, melyek lehetővé teszik nagy magasságban is a leeséstől és szélről védett, biztonságos és folyamatos munkavégzést. A Mol Campuson 3,5 szintmagasságot átfogó, 14,40 m magas pajzselemek kerültek telepítésre. A Doka Xclimb60 típusú automata, azaz hidraulikus mozgatású pajzselemek a szélpajzs-technológia élvonalába tartozó Doka Xbright típusú fémkeretbe foglalt műanyag táblás burkolatot kaptak, amelyek elé logózott fekete molinókat feszítettek ki. Az Európában ritkán alkalmazott megoldás kiválasztásának oka, hogy a 18 db, összesen 100 tonna súlyú és 1300 m<sup>2</sup> felületű, 4,20-7,20 méter széles pajzselemek építéshelyi össze- és szétszereléséhez hagyományos, azaz fémszerkezetű és trapézlemez-burkolatú kialakítással nem állt rendelkezésre elegendő organizációs terület és kivitelezési idő. Az Xbright burkolattal szerelt pajzsok előnye, hogy 2,50 méteres, közúti szállításra alkalmas szélességben előszerelhetők, majd az építési területre szállított egysé-



gek néhány óra alatt összeépíthetők és telepíthetők.

A szélpajzs alkalmazását nehezítette, hogy az épület észak, dél és kelet felé néző homlokzatai enyhén befelé dőlnek, így a felfelé haladással párhuzamosan a homlokzati kontúr hosszváltozását a szélpajzsokkal is le kellett követni. Ezt a változást a keleti-északi és a keleti-déli homlokzati élek mellé telepített, kisebb méretű pajzselemekkel oldottuk meg, melyeket a felfelé haladással párhuzamosan táblánként bontottuk vissza úgy, hogy a szomszédos pajzsok sose akadjanak, érjenek össze.

A szélpajzs tervezése és telepítése során a legnagyobb kihívást a toronyépület keleti homlokzatán minden harmadik emeleten megjelenő 9 méter szélességű és 9 méter mélységű födémkontúrváltások okozták. A tárgyi födémszakaszok kon-

túrjának folyamatos be- és kiugrásai nem tették lehetővé a pajzselemek felakasztását és megvezetését a födémzsaluzatokon, így az érintett szakaszt védő, összességében 120 m<sup>2</sup>-es felületű pajzselemek egyedülálló módon 12 méter hosszú, egyedi tervezésű, nagy szilárdságú homlokzati acél kiváltógerendákon kúsztak felfelé.

A kúszózszaluzathoz hasonlóan a szélpajzs előszerelését, telepítését és működtetését saját műszaki és fizikai állományunkkal végeztük a Magyar Doka Zsalutechnika Kft. magyar és osztrák szerelésvezetői időszakos segítségével.

## Telepített pumpa és kúszógém

A magasházak építésének egyik megoldandó feladata a beton feljuttatása olyan magasságra, melyet mobil betonpumpá-



val már nem lehet elérni. Erre a problémára nyújt kiváló megoldást a telepített (stabil) betonpumpa és a kúszó elosztó gémmel, mely technológiákat a Mol-toronynál mi is alkalmaztuk. A telepítést követően a 36 méter gémkinyúlású kúszógémmel szintről szintre emelkedve egészen a zárófödémig követték a szerkezetet, majd onnan biztosította a beton célba juttatását a koronaszerkezet építése során is.

60-80 méteres magasság felett a betonozáshoz szükséges eszközök működtetése, a gémmel folyamatos kúsztatása, a szükséges nyomáscsökkentők és irányváltók beszerelése és karbantartása, a betonozó csőben és a pumpa munkahengereiben fellépő nyomások kiszámítása, ellenőrzése és optimalizálása, továbbá a betonkeverékkel kapcsolatos gépkezelői tapasztalatok megosztása felkészült szakembereket kíván. A Mol-projekten a betonozásokhoz kapcsolódó építésgépesítési feladatokat teljeskörűen betonüzletágunk szakemberei látták el.

## Toronydaruk

A székház szerkezetépítéséhez a toronyépületnél kettő, a pódiumnál három 12 tonna maximális teherbírással és 35-50 m

gémkinyúlású toronydarut szereltünk fel. A darualapok tervezését és a mélyalapozási munkákat a Bauer Magyarország Kft. végezte. A darukat Dániából béreljük és magyar partnerünk segítségével üzemeltetjük, melybe a szokásos időszakos felülvizsgálatokon túl pl. a daruk elemeit összekötő minden egyes csavar havi ellenőrzése is beletartozik.

A toronyépület darui 57, illetve 67 méteres magassággal kerültek felszerelésre, majd három-három magassági lépcsőben kúsztuk őket a végleges 155, illetve 165 méteres horogmagasságig. A daruk a kúszási lépcsőkhöz igazodva három szinten vannak kikötve az épület földemei közé beépített masszív acéloszlopokhoz.

A daruk kúszási ütemeinek tervezését magunk végeztük, mely egy komplex folyamat. A tervezés során törekedni kell a kúszási lépcsők számának minimalizálására, mert az kevesebb kikötést, kevesebb ideiglenes acélszerkezet beépítését jelent, gazdaságosabbá téve a kivitelezést. Vertikális értelemben figyelembe kell venni a daruk maximális szabadon álló horogmagasságát; a kikötési síkok lehetséges magasságait mind a daru törzsén, mind az

épületen mérve; illetve a szélpajzs és a kúszószaluzat pozícióját, hogy a tervezett kikötés a kúszás időszakában a szélpajzs alatt már kiépíthető legyen, de a daruhorog a kúszószaluzat tetejébe még ne akadjon bele.

Horizontális értelemben alkalmazkodni kell a homlokzati elemek kiosztásához, hiszen a daruk egészen a homlokzatépítés végéig szolgálják az építési feladatot. A kikötőrudakat alaprajzilag úgy kell pozicionálni, hogy csak egy-egy homlokzati elemet hassanak át, mivel csak így biztosítható az összes homlokzati elem beépítése, valamint a rudak áthatási pontja körül az érintett homlokzati elemek beázásmentes zárása a daruk elbontásáig.

## Betontechnológia

A Mol Campus betontechnológiai kérdésekben is új távlatokat nyitott. A több tízezer m<sup>3</sup> volumenben megépült C40/50 és C50/60 minőségű falak és feszített földemek, a C55/67 minőségű pillérek, a tömegbetonok, a kritikus vastagságú szerkezetek betonreceptúráin, a 60-80-100-120 méteres magasságra történő pumpálás technológiai megoldásain, továbbá a hazai magasépítési gyakorlatban ritkán alkal-

# FUTURA könnyűbeton – a jövő házai jelen időben

Online szakmai bemutató a készházépítésről építészeknek

A könnyűbeton az építőipar új slágere – és ezzel az építőanyaggal ismerkedhetnek meg az építész szakma képviselői októberben a FUTURA Bau Online bemutatóján. Hazánkban megközelítőleg már 200 ház épült keramzit betonból. Az anyag elterjedését sokoldalúsága és a hagyományos falazóanyagokhoz képest jóval előnyösebb tulajdonságai indokolják.

A FUTURA könnyűbeton nagyeleemes készházrendszer lényege a duzzasztott agyagszemcsékkel dúsított betonpanel, ami azonban csak elnevezésben emlékeztet a házyári panelekre, lévén annál könnyebben megmunkálható és környezetbarátabb építőanyag. A keramzit beton a hagyományos beton valamennyi előnyét magában egyesíti, annak hátrányai nélkül. Szilárdsága nagyobb, mint a téglavagy a száraz falazóanyagoké, tűz- és fagyálló, kifejezetten jó páradiffúziós és hőátbocsátási képességgel rendelkezik – utóbbi tulajdonságának köszönhetően a lakóterekben optimális klímát tesz lehetővé.



A fentiekben túl a könnyűbeton nagyeleemes készházrendszer egyik legnagyobb előnye a gazdaságosság. A hagyományos falazóeleemes építkezéssel szemben itt nincs minden esetben szükség a szokásos sávalapra, legtöbbször elég egy lemezalap, és mivel a falak önhordók, a tetőzet kialakításánál elhagyható a betonkoszorú. A 15 cm-es könnyűbeton fal paraméterei megegyeznek egy 30 cm-es téglafalaléval, ám a vékonyabb falaknak köszönhetően 5-8% nettó alapterület-növekmény érhető el, ami

adott esetben akár egy plusz helyiséget jelenthet. Számos szerethető és építető-barát tulajdonsága ellenére az ügyfelek elsősorban mégis a technológiával elérhető gyorsaságot értékelik nagyra. A tervek szerint legyártott könnyűbeton panelekkel ugyanis akár fél nap alatt felállítható egy ingatlan tartószerkezete. Emiatt gyakran hasonlítják ezt az építési módot a könnyűszerkezetes technológiához, ám a párhuzam itt véget is ér, hiszen a könnyűbeton épületek hőtartó képessége jobb, ráadásul a felhasznált építőelemek tartóssága miatt az ingatlan értéke magasabb.

Érdeklí az online bemutatóról?  
Olvassa be az alábbi QR-kódot!



FUTURA Bau

mazott minőségbiztosítási ellenőrző rendszer kidolgozásán és működtetésén saját szakembereinkből és megbízott tanácsadókból (*Hernádi Eleonóra, dr. Salem Nehme Geogre, Zsoldos Gábor*) álló 10 fős mérnöki-szakértői team dolgozott. A projekt során számos betonreceptúra született, rengeteg próbakeverés és próbabetonozás történt. A napi gyakorlattól eltérően szinte minden betonminőséghez eltérő receptek készültek hőmérsékleti lépcsőnként és betonozási magasságonként. A beton pumpálása 60 méteres magasság felett kezdett izgalmassá válni. Ettől a magasságtól indítva a keverékek konzisztenciáját leginkább finomhomok adagolásával F3 osztályról több lépcsőben F6 osztályig emeltük úgy, hogy a korai fődémfeszítés és a korai zsaklúzás miatt a betonkeverékek nagy kezdőszilárdságát és előírt végszilárdságát is meg tudtuk tartani a repedések számának és méretének korlátozása mellett.

## Fődémfeszítés

A felszerkezet fődémei 50.000 m<sup>2</sup> felületen tapadóbetétes utófeszített technológiával készültek. A feszítés időpontja, a feszítési lépcsők megválasztása, az injektálás időpontja, a részleges és a teljes kiszaluzás időpontjai komplex összefüggérendszer alkotnak. A felsorolt paraméterek közvetlenül befolyásolják a beton lehajlását és kúszását, mely értékek a homlokzat tervezésének fontos alapadatai, illetve közvetve befolyásolják a betonreceptúrákat is a kúszási hajlam-víz/cement tényező, valamint a kezdőszilárdság-repedésérzékenység vonatkozásában. Ezeknek az összefüggéseknek a megismerése alapos szakmai felkészülést és folyamatos tervezői-kivitelezői-szakértői együttműködést tett szükségessé. A projekt során a feszítési tervek BIM modellezésére és ütközésvizsgálatára is sor került, melynek sikerességét az ütközés- és ezáltal leál-lásmentes kivitelezés bizonyította.

A feszítési gyártmányterveket a Proptontis Kft. készítette, a feszítési munkákat a Pannon-Freyssinet Kft. végezte, a BIM-modellezésért *Lóvi Balázs* felelt.

## Szakmai stáb

Az építési helyszínen a torony szerkezetépítési munkáin átlagosan 250 fő szakmunkás dolgozott 25-30 fős műszaki stáb irányítása alatt. A projektet két műszaki igazgató vezette három főépítésvezető közreműködésével, akik külön-külön fe-



leltek a toronyépület és a pódiumépület kivitelezéséért, illetve a kúszózsakluzat és a szélpajzs előszereléséért és telepítéséért. A szakmai felsővezetésben dolgozók releváns szerkezetépítő tapasztalata minden kolléga esetben meghaladta a 15 évet.

A főépítésvezető alatt a toronyépületen 6 fő építésvezető dolgozott a következő feladatmegosztás mellett: „A” mag építése és a kúszózsakluzat kezelése (1 fő), „B” mag építése és a kúszózsakluzat kezelése (1 fő), pillérek építése, fődém építése, szélpajzs kezelése (2 fő), feszítési munkák (1 fő), technológiai okokból elmaradt szerkezetek építése, anyagmozgatás, betonkozmetika (1 fő). A pódium épületrészen a főépítésvezető alatt szintén 6 fő építésvezető dolgozott a következő feladatmegosztás mellett: aknamagok építése (2 fő), fődém építése (2 fő), feszítési munkák (1 fő), pillérek építése, betonkozmetika, anyagmozgatás (1 fő).

Külön művezető felelt a bonyolult vaszerelési feladatok egyeztetéséért és ellenőrzéséért. Külön mérnök felelt a napi organizációs feladatokért, azaz a beérkező szállítmányok napi-heti-havi ütemezéséért, továbbá az építéshelyi organizáció folyamatos tervezéséért és egyeztetéséért. Szintén külön mérnök felelt a toronydarukért, beleértve a daruk alapozási, fel- és leszerelési munkáit, valamint üzemeltetését.

A közvetlen műszaki irányítói feladatokon túl külön koordinátor végezte a betonacél rendeléseket, a kiszállítások nyomom követését, illetve az egyedi hosszúságú (>12 m), nagy átmérőjű (>32 mm) és a magas duktilitású (B500C) betonacélok gyártásba adását. Külön mérnökök feleltek (2 fő) a műszaki előkészítési feladatokért, a kiviteli tervek átnézéséért és véleményezéséért. Külön mérnök koordinálta a min-

tavételeket és a minőségbiztosítási rendszer működtetését. Külön asszisztens felelt a szállítólevelek, az ellenőrzési és átadási jegyzőkönyvek digitalizálásáért és táblázatba foglalásáért. A munkavédelmi ellenőrzési feladatokat 3 fő koordinátor látta el.

Az építési helyszínen dolgozó kollégák mellett egy 5 fős csapat folyamatosan a betonpumpáláshoz kapcsolódó feladatokkal foglalkozott, a kúszózsakluzattal és szélpajzzsal kapcsolatos logisztikai teendőket szintén 5 fős team végezte.

Összefoglalásként elmondható, hogy Magyarország első toronyházának tartószerkezete határidőre és jó minőségben készült el. A szakmai irányító stáb által felállított kivitelezési koncepció (technológiai megoldások, organizáció, átfutási idő és vállalási ár) megállta a helyét már a tenderfázis utolsó körében a toronyházépítésben sokkal jártasabb holland-török versenytárs ajánlatával szemben is.

A feladat sikeres teljesítése nagyban köszönhető partnereink áldozatos munkájának, a műszaki irányító stáb szakmai tapasztalatán és felkészültségén túl pedig cégünk szervezeti és munkakultúrájának, mely lehetővé teszi, hogy 160 fős állományunkból ilyen jelentős volumenű megbízások esetén is biztosítani tudjuk a megfelelő számú és képzett munkaerőt.

Végezetül szeretnénk köszönetünket kifejezni Szabó László vezető tervezőnek és a Hydrastat Kft. munkatársainak, akik kiváló minőségű tartószerkezeti terveket készítettek, melyekből öröm volt dolgozni. Hálásak vagyunk, hogy az egész projekt során partnerként kezelték minket, konstruktívan fogadták ötleteinket és kéréseinket, elkövetett hibáinkra pedig velünk együtt próbálták megoldást találni.



Éljen a belváros!

# Öt vízió a városi életterek jövőjéről

A túlszűfolt belváros levegője rossz, a játszóterek foghíjtelkekre vannak beszorítva, a forgalom miatt állandósult a zajártalom, parkolni pedig szinte képtelenség. Ismerős helyzet? Egy német tanulmány szerint azonban nem egyirányú utcában haladunk, számos alternatíva létezik a belvárosok felélesztésére.



Az, hogy az amerikai nagyvárosok egykor szebb napokat látott belső övezetei szép lassan kiürülnek, illetve a lakók kicserélődnek, nem újdonság, a „szlömösödés” (slum, azaz elszegényedő negyedek – a szerk.) már a hatvanas években megkezdődött. Nagyjából akkor, amikor a középosztály megengedhette magának, hogy autóval járjon dolgozni. A kertvárosok tágas negyedeiben minden adott volt a boldogsághoz. Közben a cityben jó esetben is csak irodák maradtak – nos, a változásnak ára van. Európában a jelenség sokkal kevésbé hangsúlyos, de itt is tetten érhető: a túlszűfolt belváros levegője rossz, a játszóterek foghíjtelkekre vannak beszorítva, a forgalom miatt állandósult a zajártalom, parkolni pedig szinte képtelenség. Ismerős helyzet? Egy német tanulmány szerint nem egyirányú utcában haladunk, számos alternatíva létezik a belváros felélesztésére.

A modern városközpontok nincsenek túl jó formában – szó szerint és átvitt értelemben sem. A vásárlások egyre inkább az online térben történnek, az éttermek kiszállításra állnak át, cappuccinót lassan már csak elvitelre lehet kapni. A nagyobb presztízsű boltok fokozatosan a bevásárlóközpontokba költöznek, amelyeknek nem sok kö-

zük van a klasszikus értelemben vett városi élethez. A bankfiókok száma lassan, de folyamatosan csökken, az egykor nagy presztízsű főútvonalakon csak akkor sétálunk, ha elkerülhetetlen – gondoljunk csak a pesti oldal forgalmas szakaszára, a Rákóczi útra.

Kossuth koporsóját százezrek kísérték utolsó útjára 1894. április 1-jén. A jól dokumentált eseményről készült képeken az akkori pesti belváros egy vibráló, üzletkel teli, gyalogközlekedésre is kiválóan alkalmas hely volt, a fekete-fehér képek sétára csábítanak, hogy aztán leülhessünk egy kávéház teraszára.

Persze a Covid-19 sem használt a hagyományos városi életnek. Mindez azonban nem kell, hogy a városközpont halálát jelentse. Tekintsük a mostani állapotokat inkább egy lehetőségnek arra, hogy újra-gondoljuk, mit is akarunk kezdeni a belvárossal. Az újratervezés során az embereket kell a tervezés középpontjába állítani. A sikeres városépítészlet nemcsak az egyes kerületek szigetszerűen össze nem érő felújításairól szól, hanem alapvetően a városban zajló élettellel való kölcsönhatásról. A kérdés tehát a következő: mit kezdjen a városközpont-tervezés az emberekkel?

## VÍZIÓ #1

### Várostervezés forgalomtervezés helyett – az ember a mércé

Az elmúlt évtizedekben a belvárosi utcáink a járdák rovására egyre szélesebbek lettek, az egyre több és egyre nagyobb autók igényeihez igazodva. Ez volt a fő vezérfonal. De hová vezet ez a fajta növekedés, és mit tesz az emberekkel és a várossal? Egy dolgot nem szabad elfelejtenünk: ahogyan mi a városunkat alakítjuk, úgy az is alakít bennünket. Ha a belváros újra élővé akar válni, akkor alkalmazkodnia kell az emberek tempójához. És ez általában nem 50 vagy 30 kilométer/órás sebességet jelent, hanem 5 kilométer/óra körülit. Ám a váltás – a forgalomtervezéstől a várostervezés irányába történő elmozdulás – ennél a felismerésnél többet igényel. Mindenekelőtt az alternatív mobilitási koncepciókat kell támogatni és kiterjeszteni. De a legjobb koncepció sem működik a szükséges infrastruktúra nélkül. Ezért a megoldás a következő: a belvárosoknak fokozatosan olyan helyé kell válniuk, ahol több a gyalogos és a kerékpáros, mint az autó. Koppenhágában a gyerekek gond nélkül játszhatnak az utcán, sok helyen nemhogy előírják a parkolóhelyek számát az újonnan épülő



irodaházakhoz, hanem kifejezetten tiltják. Az üzenet egyértelmű: a belvárosban nincs helye az autónak, használd a tiszta, fenntartható és olcsó tömegközlekedést, hozd a biciklidet, rolleredet! Ez az a fajta pozitív életminőség irányába mutató vízió, amely a jövő belvárosát vonzóvá teszi.

## VÍZIÓ #2

### A sokféleséget meg kell élni – a szociális város

A nyugat-európai belvárosokban kevés idős embert látni, holott a népesség egyébként egyre idősebb. Hogy mi ennek az oka? Egyszerű: kerülik azokat a helyeket, amelyeket nem szeretnek. A modern városközpontokat úgy tervezték, hogy elsősorban a turistákat, autósokat és vásárolni szerető embereket vonzzák. Itt nincs helye a lassúaknak, illetve azoknak, akik lelassítanák őket. Ugyanez a helyzet a gyerekekkel is: nem nagyon tudunk velük mit kezdeni, ha bemegyünk a belvárosba. Nincs az a hároméves, aki türelemmel viselné, amíg a szülei üzletről üzletre kóricálnak. Példát vehetnének az IKEA-ról, legalábbis abban a tekintetben, hogy élményt adnak – szinte valamennyi korosztálynak. A nagy alapterületű áruházak tervezésekor figyelembe veszik minden látogató igényét. A megoldás ebben az irányban keresendő: régóta léteznek javaslatok arra vonatkozóan, hogy az időseknek és az ovisoknak a városközpontokban ideiglenes felügyeletet biztosítsanak, valódi játszótérrel, foglalkoztató- és hobbiszobákkal, szakképzett

személyzettel, orvosi ügyelettel. A sokszínűséget semmiképpen sem szabad a fiatal és középkorú lakosságra korlátozni. Tehát vigyük vissza az időseket és a gyermekeinket a városközpontokba. Az alternatív belvárosi koncepciók vegyes lakhatást és életet hozhatnak létre, újra a városkép részévé tehetik az idősebb és a nagyon fiatal embereket, és jelentősen alakíthatják a város kultúráját. Ugyanis az is tény, hogy társadalmunk egyre idősebb, és még messze nem értük el ennek az öregedési folyamatnak a csúcspontját. Hozzuk vissza tehát az időseket a belvárosokba, harmóniában a gyermekeinkkel. A szociális városért, a lassulásért és – ehhez kapcsolódóan – a jobb életminőségért. Ez egyébként nem teljesen önzetlen ötlet, hiszen mi, akik ma tervezünk, egyszer megöregszünk.

## VÍZIÓ #3

### Élénk városközpontok a vegyes használaton (mix-used) alapuló koncepciók és új üzemeltetői modellek révén

A belvárosba látogatóknak csak egy része jön a vásárlás kedvéért, hiszen egyre többen online rendelnek, és ez már a koronavírus előtt is így volt. A művészet és a kultúra jeles helyszínei, a kávézók és éttermek – a találkozás terei – ma már ritkaságszámba mennek a városközpontokban. Aki járt a müncheni Neuhauser Straßén, a frankfurti Zeilon vagy a kölni Schildergassén, az ismeri a szomorú trendet. És ez végzetes következményekkel jár a városközpont életképességére nézve: amint bezárnak az üzlethelyiségek, a legfrekvenciáltabb belvárosi főút is üres sivatárrá válik, ahol türelmetlen autósok veszik át a főszerepet.

Pedig már a korábbi évszázadokban is léteztek erre koncepciók: akik a városközpontba jöttek, a törvényes nyitvatartási idő lejártá után is megnézheték a kézművesek munkáját a műhelyekben, a művészet és a kultúra a mindennapok részei voltak, és a centrumok, valamint az azokat látogató, ott dolgozó és ott élő emberek életének középpontjában álltak. Hiszen az emberek erre vágnak: más emberekkel lenni; találkozni egy kávéra, egy ebédre; elmenni egy koncertre; beszélgetni a másikkal. A Covid után vissza kell térnünk a „cappuccinokultúrához”, ahol a városközpontok az eszmék és áruk cseréjének helyszínei. Élményeket kapunk, és nemcsak a művészetet és a kultúrát, hanem az embe-

reket is megtapasztaljuk, s napi szinten találkozunk egymással.

Ez a fajta életminőség azonban csak akkor lehetséges, ha többfunkciós, alkalmazkodó koncepciókkal törekszünk az egyes funkciók keveredésére, és ösztönözzük azt. Miközben a különböző felhasználási módok összetételének a helyi viszonyokhoz kell igazodnia, a kis léptékű, egymást kiegészítő jellemzők elengedhetetlenek. Mert csak így biztosítható, hogy a városközpontban zárás után is legyen élet. Konkrétabban: a négyemeletes plázának helyet kell biztosítani kisebb üzletek, irodák, műhelyek, művészeti stúdiók, városi kertek, napközik, bérlakások és még sok minden más számára. A koncepció lényege a szinergia. Annak az apának, aki szeretne bevásárolni és beugrana barkácsolni egy kreatív műhelybe, biztosnak kell lennie abban, hogy a gyermekére vigyáznak. Ezt a színvonalat azonban csak az építésszek, mérnökök, befektetők, projektfejlesztők és felhasználók együttműködésével érhetjük el, akik olyan multifunkcionális, vegyes felhasználású koncepciókat terveznek, amelyek gazdaságilag, ökológiailag és társadalmilag fenntarthatók.

Ahhoz azonban, hogy a vegyes felhasználásból adódó rugalmasságot lehetővé tegyünk, egy koncepciónál többre van szükség – újszerű működési modellekre, és különösen a bérbeadók bátorságára és hajlandóságára, hogy ezeket megvalósítsák. A rövid távú elképzelés helyett, miszerint az utolsó négyzetméter is a legtöbbet ajánlónak adják ki, a feladatba bevont kurátor a szociális, gazdasági és ökológiai szempontból is észszerű bérlői összetétel mellett dönthet, a vegyes felhasználás gondolatának figyelembevételével.

## VÍZIÓ #4

### Fenntartható tervezéssel a hitelesebb fenntarthatóság érdekében

A koronavírus okozta járvány sok problémát előtérbe helyezett, míg mások háttérbe szorultak. Az éghajlatváltozás akut problémájáról jelenleg jóval kevesebb szó esik, de attól még továbbra is fennáll: szén-dioxid-mentesítésre – dekarbonizációra – van szükségünk. Az a mód, ahogyan a városainkról gondolkodunk és ahogyan építkezünk, nem elég fenntartható. Ám kevés olyan divatos fogalom inflálódik azzal a gyorsasággal, mint a fenntarthatóság. Nagyon sok mindent jelenthet, de



a valóságba keveset ültetünk át az egyébként jó gondolatokból. A német városokban a fenntarthatóság gondolata kimerül a napelemek, zöld tetők és zöld területek fejlesztésében. A fenntarthatóság fogalma azonban ennél sokkal többet takar, hiszen társadalmi, gazdasági és ökológiai összetevője is van. Nem elég az új épületek tetejét bezöldíteni és napelemekkel felszerelni. A hiteles fenntarthatóság mindig a meglévő épületállomány figyelembevételéről is szól. A meglévő épületek esetében a revitalizációt a bennük rejtőző szürke energia szempontjából kell először mérlegelni. Még ha a meglévő épületállomány fenntartása gazdaságtalannak is bizonyul, és nincs tere az új funkciónak, az elbontott és újrahasznosított anyagok még felhasználhatók új építkezések során. Az energiahatékony építőanyagok – mint például a fa – egyre inkább a hagyományos betonépítés valós és éghajlati szempontból is észszerű alternatívájának bizonyulnak.

Valójában számtalan lehetőségünk van a szén-dioxid-mentesítés előmozdítására. Mindez együtt rugalmas és az adott környezethez jól adaptálható koncepciót eredményez, amely összhangban van az

ENSZ fenntartható fejlődési céljaival (Sustainable Development Goals, SDG). Sok vállalat és befektető (még mindig) ódzkodik az ilyen alapokon nyugvó befektetésektől. Pedig mára bebizonyosodott, hogy a befektetéseknek ez a fenntartható módja sokkal stabilabb hozamot eredményezhet. Miért ne fektethetnénk be városainkba cégeként vagy magánszemélyként, és miért ne vehetnénk részt aktívan a jövő városának és belvárosának minőségileg élhetőbb, fenntartható szempontok szerinti kialakításában?

## VÍZIÓ #5

### Városfejlesztés – egészséges város, egészséges emberek

A 15 perces város ideája: a jövőben minden alapvető üzletnek és az életünkhöz nélkülözhetetlen létesítménynek negyedórnyi sétatávolságra kell lennie. Ami elsőre utópisztikusnak tűnik, apránként jól megvalósítható. A korábbi városképpel történő radikális szakítás helyett a város tervezőinek az a feladata, hogy fokozatosan tegyék emberközelibbé a várost: itt egy szűkebb autósáv, ott egy forgalomtól elzárt út, miközben fokozatosan bővülnek a

gyalogosövezetek és a kerékpárutak. Még a milliós lakosú metropoliszok, mint például Párizs is, intézkedéseket tesznek a 15 perces város életre keltése érdekében. Persze az embereknek mindig időre van szükségük ahhoz, hogy megszokják a változást. A müncheni Berg am Laim kerületben lévő „Die Macherei” vegyes használatú negyed jó példa arra, hogy miként is lehet mindezt megvalósítani. Ez a fajta kerületfejlesztés jobb életminőséget kínál, hiszen megváltoztatja polgárai életkörülményeit is, befolyásolja az egészségüket.

A rövid távolságok mindig arra ösztönöznek bennünket, hogy többet mozogjunk gyalog vagy kerékpárral. Az eredmény a tisztább levegő és élénkebb városközpont, egészségesebb lakosok. Az új negyedek fejlesztésének, valamint a jövő belvárosának célja tehát: egészségesebb élet egy élhetőbb, vegyes használatú, fenntarthatóbb és élénkebb városban.

#### FORRÁS:

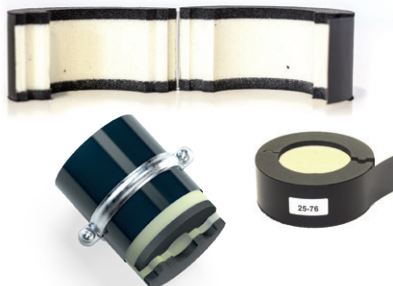
[www.ingenieurbau-online.de/deutsches-ingenieurblatt/archiv/fachartikeldetail/es-lebe-die-innenstadt](http://www.ingenieurbau-online.de/deutsches-ingenieurblatt/archiv/fachartikeldetail/es-lebe-die-innenstadt)

Fotók: [www.die-macherei-muenchen.de](http://www.die-macherei-muenchen.de); Fortepan / Budapest Főváros Levéltára / Klósz György fényképei

## Csőbilincsbetétek a gépészeti gyakorlatban

A csőbilincsbetétek beépítése kiemelkedően fontos a hideg rendszerek esetében. A megfelelően méretezett csőbilincsbetétek alkalmazása nemcsak javítja a teljes rendszer energetikai paramétereit, de megakadályozza a kondenzáció és a jegesedés kialakulását.

A világ fejlett országaiban már kötelező alkalmazni. Magyarországon is emelkedő tendenciát tapasztalunk. Szerencsére eltűnőben van, de még létezik az a gyakorlat, hogy a kivitelezők a költségek csökkentése érdekében a bilincsbetétek mellőzésével, a haszoncso méretéhez igazodó, kisebb bilincsekkel oldják meg. A bilincsek alá kaucsuk ragasztószalagot vagy csőhéjat használnak. Csakhogy a bilincs összszorításával a kaucsuk akár a tízedére vékonyodik, elveszti szigetelőképességét, a zárt cellák pedig kiszakadnak. A plusz fokos rendszerekben (például 6/12) nagy eséllyel létrejön a kondenzáció, hideg rendszereken pedig jellemzően a kondenzáció, a jegesedés, és jelentős az energiavesztés. Számos multinacionális cég cseréli le 15-25 éve épített hűtőköreinek szigetelését a bilincsbetétek hiánya miatt. A néhány éve épített



projektek esetében több per kezdődött, mert a hűtőkörökről csepegő víz (bilincsbetétek hiánya miatt), a jegesedés kárt tett a gyártóberendezésekben, alapanyagokban és késztermékekben.

Az Isoflex Kft. a prémium minőségű csőbilincsek európai szinten is meghatározó gyártója. Sztenderd portfóliónk mellett igény szerint egyedi falvastagsággal vagy átmérővel is állunk

ügyfeleink rendelkezésére. Bilincsbetéteinket PVC, vagy ALU héjalással gyártjuk. Szintetikus, kaucsukréteggel látjuk el a betét mindkét, csőhéjhoz kapcsolódó oldalát, így az általunk gyártott bilincsbetétek hőhídmentesen illeszthetők a szintetikus kaucsuk csőhéjakhoz. A bilincsek -45 és 105 fok között használhatók, páradiffúziós ellenállásuk 7000.

Gépésztervezők részére igény szerint szintetikus kaucsuk csőhéj-kalkulátort biztosítunk.

Mivel a kaucsuk csőhéj falvastagságát a kalkulátor állapítja meg, ebből következik a bilincsbetétek azonos falvastagsága is.

weboldal: <https://isoflex-europe.eu/hu>

Email: [contact@isoflex-europe.eu](mailto:contact@isoflex-europe.eu)

Telefon: +36 22 316 007



Tömbkontúr térképezése elhatárolással és földi felméréssel

# Az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek felújítása korszerű technológiákkal

Az MMK Geodéziai és Geoinformatikai Tagozatának szakértői csoportja 2020-ban kidolgozott egy módszertani útmutatót az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek korszerű technológiákkal végzett felújításához. A projekt az MMK feladatalapú pályázata (FAP) keretében valósult meg. A cél az volt, hogy megvizsgáljuk: a korszerű távérzékelési eszközökön alapuló vagy azokat is felhasználó technológia mennyire használható az ingatlan-nyilvántartási térképek felújításához.

**Holéczy Ernő, az MMK Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat elnökhelyettese, a Pannon Geodézia Kft. ügyvezetője**

**Dr. Siki Zoltán, az MMK Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat elnöke, a BME Általános és Felsőgeodézia Tanszék adjunktusa**

Tanulmányunk úgy jött létre, hogy egy konkrét település belterületén az alapoktól kezdve végighaladtunk a földmérési alaptérképek készítésének munkafázisain, elvégeztük azokat, s ahol arra lehetőség adódott, bevontuk a korszerű technológiá-



kat. A tapasztalatokat módszertani útmutatónkban rögzítettük. Meggyőződésünk, hogy az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek felújítását nem lehet tovább halogatni, hiszen az ezekből származó pontatlan adatok igen nagy károkat okoznak a nemzetgazdaság különböző területein.

Az állami ingatlan-nyilvántartási térképadatbázis a nemzetgazdaság szempontjából fontos alap-infrastruktúra. Nemcsak a földmérő szakemberek, hanem más szakterületek tervezői, szakértői mérnökei e térképi alapokon dolgoznak. E térképek a közmű- és önkormányzati műszaki nyilvántartások, különböző hatósági feladatok alapjait képezik, és nem utolsósorban az állampolgárok tulajdoni garanciáit, a közhitelességet biztosítják. A mindennapokban számtalan példa akad arra, hogy egyes települések, településrészek térképei elavultak, nemritkán többméteres eltérések adódnak a nyilvántartott térképi állapot és a valóság között. E problémák egyedi feloldása sokszor lehetetlen, vagy igen bonyolult eljárást igényel.

A térképek elavultsága elsősorban a települések belterületén okoz gondot.

Az ingatlan-nyilvántartási térképek felújítása állami alapfeladat, de – vélhetően a szűkös források, a felújítandó térképek nagy száma és az eddigi felújítási techno-

lógia költséges volta miatt – több mint tíz éve nem történt térképfelújítás, új felmérés hazánkban.

Az elmúlt években egyre jobban elterjedtek a pilóta nélküli légi járművek (UAV, drón), amelyek légi fényképezésre alkalmas kamerát hordoznak. Ezek az eszközök a földmérés, térképkészítés terén is megjelentek, és kiterjesztették a fotogrammetria lehetőségeit, közelebb hozták azt a geodétákhoz. Szintén elterjedtek a lézerszkennelés-technológiát használó mobil mérőrendszerek és a statikus (műszerállványra helyezett) lézerszkennerek.

A beadott és elfogadott pályázati anyagunk elsősorban azoknak a mérnökollégáinknak készült, akik résztvevői lehetnek majd a remélhetőleg újrainduló állami alaptérkép-készítési feladatoknak, akár a készítői, akár az átvevői oldalon, s nem utolsósorban a döntéshozatal, jogalkotás oldalán. Ebben a cikkben az ingatlan-nyilvántartási térképet használó tervezői, nyilvántartásokat üzemeltető mérnökollégák részére foglalkozunk össze módszertani útmutatónkra. Egy kombinált eljárást dolgoztunk ki, mely a tömbhatárok bemérésére a nagyobb pontosságú földi technológiát (GNSS, mérőállomás) alkalmazza, míg a tömbök belsejében található részleteket pilóta nélküli repülő eszközökről távérzékelte



anyagokból értékeljük ki. Így alapesetben nem szükséges a felmérés során a magánterületekre belépni, ezzel jócskán felgyorsítható a felmérés végrehajtása, azzal az ódi-ummal, hogy a tömbbelsőknben kisebb (kb. 10 cm-es) megbízhatóságot érünk el.

## Jogi és szakmai háttér

Az ingatlan-nyilvántartási térképek készítésének és felújításának a műszaki feladatok mellett számos jogi vonatkozása van. Ez bonyolultabbá teszi a feladatot, és a főleg műszaki kérdésekkel foglalkozó mérnökök számára nehezebben átláthatóvá.

Az állami földmérési alaptérképek készítésére, felújítására vonatkozó jogi szabályozást a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi XLVI. törvény (Fttv.) biztosítja. A törvény szerint az állami alapadatok, így az állami földmérési alaptérképi adatbázis és az állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis előállítás, karbantartása állami alapfeladatnak minősül.

A törvény kitér arra is, hogy új, helyszíni felmérésen alapuló állami földmérési alaptérképi adatbázis előállításakor minden esetben – térképfelújításnál szükség szerint – a földrészletek határvonalát elhatárolással kell megállapítani. Az elhatároláshoz távérzékelési adat is felhasználható. Tanulmányunkat alapvetően ez utóbbi szabályozásra alapoztuk.

Szakmai körökben egyértelmű tény, hogy új földmérési alaptérképet földi eljárással, „újfelméréssel” lehet a legmegbízhatóbb módon létrehozni. Az újfelmérés elsősorban a határvonalak tulajdonosi egyeztetése és az ingatlanokon végzett földi részletmérések miatt időigényes és ezáltal költséges feladat. Útmutatónk a távérzékelési adatok felhasználásával kívánt egy hatékonyabb, kisebb költségű, de megfelelő műszaki minőségű technológiát modellezni az elavult térképi adatbázisok felújítására.

A térkép felújítások finanszírozási alapját a 63/1999. (VII. 21.) FVM-HM-PM együttes rendelet módosítása teremtette meg, amely az állami alapadatok forgalmazásából származó díjakból százalékában rögzített részt kötelezően állami alapadatok előállítására különít el.

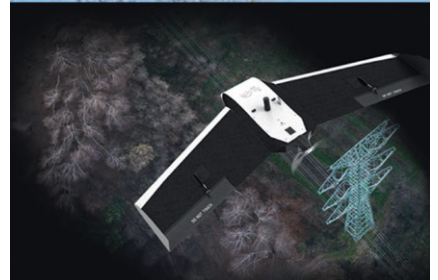
## A térkép felújítás helyszíne

A projekt helyszínének a Veszprém megyei Barnag község 25 ha-os belterületét választottuk, mely Nagyvázsony közelében



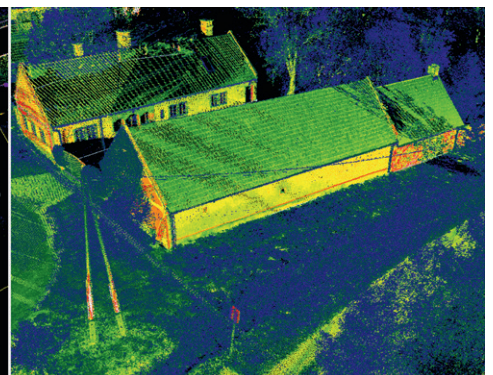
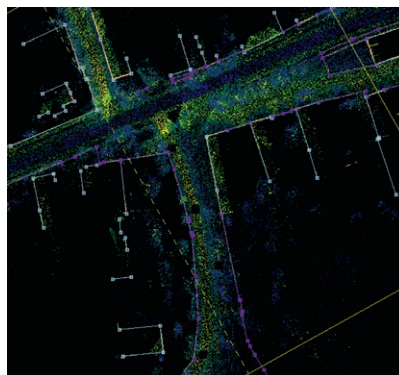
**1. ábra:**

Barnagi példa a térképi és természetbeni állapot eltérésére (fekete: térképi állapot, piros: természetbeni állapot)



**2. ábra:**

A repülésekhez használt UAV-rendszerek



**3. ábra:**

Lézerszkennerpontfelhő, 2D és 3D, részlet



**4. ábra:**

Valódi ortofotórészlet a kiértékelt vektoros térképpel

található. A település kataszteri felmérése 1925-ben történt. Felújítására 1977-ben került sor, amikor gyakorlatilag az eredeti térképi határvonalakat vették át, maradt az 1:2880-as méretarány is. Ez a térkép képezte az alapját a 2007-es digitális átalakításnak. Így a jelenlegi ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis egy közel 100 éves felmérésre épül.

A helyszín kiválasztásának egyik oka az volt, hogy az előzetes vizsgálódások alap-

ján a település térképi adatbázisa jól reprezentálja azokat az elavult térképeket, amelyek felújítása szükséges. Másik ok a település mérete. A készítőik szándéka egy teljes belterületi mértékű feldolgozása volt, így a területi mérték elegendőnek, kivitelezhetőnek tűnt a projekt megvalósítására.

Az 1. ábrán egy példát mutatunk a geometriai pontatlanságra: a településen áthaladó út szélessége a térképen 35,2 m, a valóságban 32,6 m. A 2,6 m eltérés példá-

ul egy közművezeték tervezésekor nem elhanyagolható.

## Terepi mérések előkészítése és végrehajtása

A projekt egyik meghatározó eleme a pilóta nélküli légi jármű-rendszerrel (UAS) elvégzett légi fényképezés. A repülést lombtalan időszakra terveztük, hogy csökkenjen a növényzet okozta kitakarásokat. Ezért még a FAP pályázat befogadása előtt beszereztük a szükséges repülési engedélyeket a légügyi hatóságtól.

A térképfelújításhoz szükséges korábbi ingatlan-nyilvántartási adatokat, térképeket, munkarészeket a Miniszterelnökség engedélyével a Veszprém Megyei Kormányhivatal Földhivatali Főosztálya bocsátotta rendelkezésünkre.

A repülésekre 2020. április 8-án került sor, ahol a munka kísérleti jellegéből adódóan két különböző UAV-t (DJI Phantom 4 Pro koptert és Birdie Geo+A6000 merevszárnyú repülőt, *2. ábra*) alkalmaztunk. A függőleges (nadír) irányban készült felvételek mellett ferde tengelyű (oblique) felvételeket is készítettünk a függőlegestől 25°-os szögben. A ferde tengelyű felvételek az ereszek által takart falsíkok térképezése miatt szükségesek. A felvételek terepi felbontása 1,5–2 cm.

Természetesen a repülések előtt illesztőpontokat (18 db) jelöltünk és határoztunk meg, GNSS-technológiával. Az illesztőpontok a fotogrammetriával létrehozott ortofotó és pontfelhő georeferálásához szükségesek. A fotogrammetriai feldolgozás mellett a földi LiDAR technológiák alkalmazhatóságát is vizsgáltuk. A Geodézia Kft. Leica Pegasus One mobil térképező (Mobile Mapping System, MMS) rendszerével és földi lézerszkennerekkel (Leica C10 és Leica P40) is elvégeztük a közterületekről a település belterületének felmérését. Ez a technológia a fotogrammetriánál nagyobb pontosságot biztosít, de kevésbé „lát be” a tömbök belsejébe.

A távérzékeléssel gyűjtött adatokat hagyományos (földi) geodéziai módszerekkel kombináltuk. Ehhez a Barnag belterületét átszelő Fő utca mentén 4 db felmérési alappontot létesítettünk. Helyük kiválasztásánál a GNSS-meghatározásra alkalmas helyzet mellett szempont volt, hogy a pontok összelátása biztosított legyen, a pontok között műszerállásokat lehessen létesíteni a részletméréshez.



**5. ábra:**  
Fotogrammetriai pontfelhőrésztetek



**6. ábra:**  
Barnag község belterületének felújított földmérési alaptérképe

A tömbkontúr elhatárolása során arról gyűjtöttünk helyszíni információt, hogy földrészlethatáráként melyik terepi pontokat fogadjuk el: például kerítésoszlop, kerítéslábazat sarka, épületsarok, esetleg valamilyen ideiglenes jelölés.

A részletmérés a közterületi határok mentén elsősorban mérőállomással, poláris eljárással történt. A tömbkontúr kisebb pontsűrűségű határszakaszain a részletmérést GNSS-RTK-eljárással végeztük a GNSSnet.hu hálózati korrekciói felhasználásával.

## Feldolgozás, kiértékelés

A mobil térképezőrendszer és a statikus lézerszkenner felméréséből közvetlenül pontfelhő állt rendelkezésre, amelyből az összes leképződött pont koordinátája megkapható.

A lézerszkenneres pontfelhőkből az utcafronti szinte teljes mértékben kiértékelésre került. A hiányzó részeket egy kiegészítő helyszíneléssel pótolhatók. Erre a projekt keretében nem volt szükség, hiszen földi mérés is történt. Az épületek esetében az utcafronti épületek bemenő falsíkjait sok esetben sikerült megfogni,

de az így meghatározott adatok nem elegendők az épületek térképezéséhez (*3. ábra*). Összehasonlítva a két lézerszkenneres technológiát, megállapítható, hogy a statikus szkenneléssel mintegy 30%-kal több objektumrészlet (épületvonal) kiértékelése történt meg. A terepi időráfordítás azonban a statikus technológia esetében háromszoros a mobil technológiához képest. A feldolgozás közel azonos időt vesz igénybe.

A fotogrammetriai feldolgozás során a ferde tengelyű felvételekből pontfelhőt, a nadír irányú felvételekből valódi ortofotót állítottunk elő. Valódi ortofotón az épületek és terepből kiemelkedő részek nem csúsznak el az alaprajzukhoz képest, és nem takarják ki az épület melletti részleteket. Mivel a tömbkontúr és a külterület felőli hátsó birtokhatárok földi (mérőállomás, GNSS) méréssel meghatározásra kerültek, a fotogrammetriai anyagok kiértékelésének elsősorban a tömbbelső vonatkozásában volt jelentősége. A 2 cm felbontású valódi ortofotóból a kerítések jól kiértékelhetők, de az épületek falsíkjai (melyeket az ingatlan-nyilvántartási térképen ábrázolni kell) nem, mivel csak az



ereszvonalak látszanak (4. ábra). Az épületek falsíkjai, illetve az eresz szélességét a ferde tengelyű felvételekből előállított pontfelhőből értékeltük ki. A ferde tengely következtében az épületek falsíkjai is a kiértékeléshez megfelelő számú pont képződött le az előállított pontfelhőben, és az épületek térképezését teljes mértékben el tudtuk végezni. Így sikerült elérni azt a célt, hogy az ingatlanokra ne kelljen a mérések során bemenni. A korábbi felmérési tapasztalataink alapján ez igen lassítja a munkát, és így növeli a költségeket.

A térképszerkesztés során a teljességre törekedtünk, célunk a teljes belterületi fekvés földmérési alaptérképének létrehozása volt. Ezt az állami alapadatok vonatkozásában elvégeztük (6. ábra). A térkép vázát a műszeres mérés eredményeinek felhasználásával készítettük el a tömbkontúron és a külterület felőli oldalakon. A tömbbelsőik birtokhatárait az ortofotó kiértékeléséből vettük át, ahol a természetben használat azonosítható volt. Ahol a földrészlethatár a természetben nem volt azonosítható, ott a „visszatervezés” szabályai szerint jártunk el.

## Vizsgálatok, elemzések

Ahogy a bevezetőben említettük, a térképek geometriai pontossága sok esetben nem felel meg sem a társadalom jogos elvárásainak, sem a műszaki gyakorlat igényeinek. Azon túl, hogy az eltérések gyakran méteres nagyságúak, további nehézséget jelent, hogy egy településen belül is igen változó eltérésekkel találkozunk.

Barnag település nyugati részén numerikus munkavégzéssel alakítottak ki építési telkeket, illetve készítettek épületfel-tüntetési vázrajzokat. Ezeket a telkeket, illetve épületeket néhány cm-es pontossággal ábrázolja a hatályos térkép. Ugyanakkor a település más részein a geometriai

pontosság jóval szerényebb. Barnag belterületén mintegy 280 pontból álló, reprezentatívnak tekinthető mintán vizsgáltuk a hatályos digitális térkép és az általunk felújított térkép eltéréseit, amelyeket az 1. táblázatban látható adatokkal jellemezhetünk.

**1. táblázat:** A hatályos és a felújított térkép eltérései

	Eltérés, hatályos DAT [m]
Átlag	1,67
Szórás	1,95
Maximum	7,89
Minimum	0,04

A többféle alkalmazott adatgyűjtési technológia lehetővé tette azok nagy tömegű összehasonlítását is. Az első vizsgálatban 652 földi felmérésből származó pontot, a mobil felmérésből 205 pontot, míg a statikus szkennelésből 234 pontot használtunk fel. A felmérések adottságai miatt ezek a pontok jellemzően a közterülettel érintkező földrészlethatárok és épületek sarokpontjai. Az azonos pontok alapján statisztikákat határoztunk meg a különböző forrásból származó pontok távolságetéréseire (2. táblázat).

**2. táblázat:** Jellemző eltérések a szkenneres eljárásoknál a földi felméréshez képest

	Eltérés, mobil [m]	Eltérés, statikus [m]
Átlag	0,07	0,06
Szórás	0,05	0,04
Maximum	0,22	0,28

A vizsgálatot kiterjesztettük a fotogrammetriai pontfelhőből kiértékelt pontokra is. Ezek jellemzően épületsarokpontok. Itt az összehasonlítás alapjai a földi felmérés ellenőrző pontjai, illetve a mobil és statikus lézerszkennelssel meghatározott épületrészletpontok, melyek száma összesen 148 db volt (3. táblázat).

**3. táblázat:** Jellemző eltérések a pontfelhő kiértékelésekor a többi felméréshez képest

	Eltérés, földi [m]	Eltérés, mobil [m]	Eltérés, statikus [m]
Átlag	0,18	0,09	0,10
Szórás	0,10	0,04	0,05
Maximum	0,52	0,19	0,24

Tanulmányunkban részletesen kimutattuk az elvégzett feladatok időráfordításait, és azokat összevetettük a korábbi, csak földi felmérésen alapuló földmérési alaptérkép-készítés időszükségleteivel. Megállapítottuk, hogy az UAV légi fotogrammetriára támaszkodó térképfelújítási technológia időszükséglete mintegy 40%-a a hagyományos földi eljárásának.

Nem elhanyagolható szempont, hogy a becsült időráfordítások képzett, a technológiákban jártas, az eszközöket rutinosan használó szakembereket feltételeznek.

## Összefoglalás

Módszertani útmutatónkat összefoglalva: az elavult ingatlan-nyilvántartási térképek korszerű technológiák bevonásával felújíthatók. Javasoljuk a tömbkontúr elhatárolással és földi felméréssel készülő térképezését.

A tömbben belüli tartalom a bedolgozott korábbi adatokból és pilóta nélküli légi járművekkel készített digitális ortofotó és pontfelhő kiértékeléséből előállítható. Az így elkészült földmérési alaptérkép állami átvételt követően alkalmas az ingatlan-nyilvántartás átalakítására. A földi távérzékelési eljárások (lézerszkenneres technológiák) a felújításokba bevonhatók, a minőséget javítják. Gazdaságosságuk egyedi mérlegelést igényel.

A módszertani útmutató megtalálható az MMK honlapján a *Segédletek - FAP-anyagok oldalon*. A tagozat honlapján (<http://mmkgg.hu/fap>) egy online térképen is tanulmányozható a térképfelújítás eredménye.

## APRÓHIRDETÉS

**Expert & Innovations for Concessionaires**  
**ANDREAS Ltd** +3670/381-4554, mail@andreas.hu

**Műszerek Mélyépítőknél - Árajánlat pályázat-hoz** - Alltest Műszerfejlesztő Kft/ www.alltest-smart.com, +3670/381-4554, alltest.subert@gmail.com

**Nyugdíjas mérnököket keresünk!**  
Vízfolyam Közérdekű Nyugdíjas Szövetkezet  
mail: Info@vizfolyam.hu; www.vizfolyam.hu

A vízügyi ágazatban, települési- és regionális vízművek részére végzett műszaki tervezői, tervellenőri, szakértői, műszaki ellenőri feladatok nem rendszeres, alkalmi ellátása.

**Budapesti tervezőiroda keres villamos, energetikus kollégákat:** tapasztalattól függően lehetnek pályakezdekők, szerkesztők vagy tapasztalt mérnökök teljes vagy részmunkaidőben. Feladat: Ipari jellegű épületek, középületek, lakó épületek, irodák, sportlétesítmények, bevásárlóközpontok tervezése, szerkesztése. Amit

ajánlunk: Kiváló szakmai környezet, versenyképes fizetés, előrelépési lehetőség planwork@t-online.hu, tel: 70/362-6888

**Engedélyezési, kiviteli, bontási, felmérési, vasbeton és acélszerkezeti tervek szerkesztése, digitalizálása** ArchiCad, AutoCad, Nemetschek, VB-Express és más programokkal. Készülék, -célkép, -terméktervezés, felületmodelllezés 3D-s CAD rendszerekkel. Tel: 270-0968, 06-70-362-6888, www.planwork.hu

Család és hivatás

# Száz éve született Karászi Kálmán

Volt szakaszmérnök, tervező és kivitelező, vízügyi igazgató, az árvízi védekezés egyik irányítója az 1965-ös dunai, majd az 1970-es tiszai árvíznél, és tagja volt az Országos Vízgazdálkodási Keretterv szerkesztőbizottságának. Vezetői munkájának nagy része egybeesett az ágazat szakmai, anyagi és erkölcsi megerősödésével.

Szlávik Lajos

Karászi Kálmán száz évvel ezelőtt, 1921. augusztus 30-án született Nyíradonyban. Édesapja 1926-ban Kanadába vándorolt a jobb élet reményében, ahonnan nem tért vissza. A család fenntartása, Kálmán és húgának nevelése édesanyjukra maradt. A közép fokú iskolát a debreceni Calasanzai Szent József Reál gimnáziumban végezte, ahol humán érdeklődését tanulmányi eredményével bizonyította. A reál tantárgyak mellett német, francia és latin nyelvből is kitűnő eredményt ért el. Tanulmányait 1941-ben tudta befejezni, kamaszkori súlyos hátgerincbetegsége miatt.

Orvos szeretett volna lenni, de úgy ítélte, kiváló eredményei ellenére sincs esélye bejutni az orvosi egyetemre, ezért a műszaki pályát választotta. 1941-ben kezdte meg tanulmányait, állami ösztöndíjként a Magyar királyi József nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

mérnöki osztályán. 1944-ben az egyetem egy része – a front elől menekülve – Németországba települt ki. Útközben a harci cselekmények következtében több hallgatótársa és tanára vesztette életét.

Mérnöki oklevelét 1946-ban vette át. Az egyetem befejezését követően szerződéses mérnökként részt vett a földosztásban. 1946 októberétőlapidíjas mérnökként, majd szakaszmérnöki kinevezéssel alkalmazta a Zagyva-Tarna Vízrendelési Társulat. Itt, Tarnamérán ismerkedett meg későbbi feleségével, akinek családját a világháborút követő „lakosságcsere” során telepítették ki a Felvidékről. 1949-ben megnősült, 1950-ben született fia, Gáspár, 1953-ban lánya, Klára, akik mindketten mérnökök lettek.



A budai alsó rakpart és a Bem rakpart a Margit híd felől az 1965-ös árvíz idején (Fortepan)



1948-tól – a vízügyek államosítását, majd többszöri szervezeti átalakításokat követően – a Szolnoki Vízgazdálkodási Körzet alkalmazásában folytatta az állami szolgálatot. 1951-ben a Szolnoki Kultúrmérnöki és Belvízrendezői Hivatalnál belvízvédelmi csoportvezető, 1953-tól, az egységes vízügyi szolgálat megalakulásával, a Szolnoki Vízügyi Igazgatóság (Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság) műszaki osztályvezetője, majd 1955–1960 között igazgatóhelyettes főmérnöke. Az országban működő vízügyi igazgatóságokon új szervezeti struktúra váltotta fel a kultúrmérnöki hivatalokra jellemző, a területet lefedő egyszemélyi feladatellátást: létrehozták a területi vízgazdálkodás elvi irányítását végző szakágazatokat, az operatív feladatok pedig a szakaszmérnökségekhez kerültek.

Ezekben az években szerzi meg értékes tervezői, kivitelezői, vezetői tapasztalatait, elméleti ismereteit. Részt vett – többek között – a villogói, tiszaderzsi, zagyvaréka-si szivattyútelepek tervezésében és kivitelezésében. Irányította a mirhó-gyolcsi kísérleti belvízöblözet kialakításának építési munkáit. A belvizek hidrológiai értékelésével foglalkozó tanulmánya úttörő jelentőségű volt. 1956. november 1. és 1957. február 8. között – a helyi munkástanács javaslatára – mint megbízott igazgató vezette a vízügyi igazgatóságot. Ezt követően újra igazgatóhelyettesi státuszba helyezték vissza, elismerve ezzel szakmai és emberi kvalitásait.

1961-ben nevezték ki a Székesfehérvári Vízügyi Igazgatóság (Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság) igazgatójává, ami szakmailag új feladat elé állította a Tisza vidékének geográfáját és vízrajzát jól ismerő mérnököt. Említette is később közvetlen kollégáinak, mekkora meglepetés volt számára például a Tisza töltései után a du-

naiak látványa, illetve a Tisza vízgyűjtőtől jelentősen eltérő vízgazdálkodási feladatokkal való találkozás.

Az 1960-as évektől a fokozódó ipari és bányászati tevékenység hatására a dunántúli térségben súlyos vízgazdálkodási gondok jelentkeztek: a Nádor-Kapos-vízrendszert rendszeresen érő ipari, illetve mezőgazdasági jellegű vízszennyezés, a bakonyi karsztvízrendszert drasztikusan befolyásoló bauxit- és szénbányászat hatása a térségben súlyos vízellátási problémát okozott. Mindehhez társult a Balaton és a Velencei-tó sürgető vízvédelme, az ott jelentkező rekreációs igények, amelyek országos érdeklődést váltottak ki. Ezeknek a valóban súlyos környezeti problémáknak a mielőbbi megoldása szoros együttműködést igényelt a szakmai és tudományos szervezetek között. Az üdülés fellendülése szükségessé tette a Balaton és a Velencei-tó vízgazdálkodási (vízháztartási, vízminőségi) problémáinak megoldását. 1957-ben megalakult a Balatoni és a Velencei-tavi Intéző Bizottság. 1960-tól létrehozták a Balatoni Vízügyi Kirendeltséget.

Az 1964. évi IV. törvény a vízjogról meghatározta a vízgazdálkodás egységes állami irányítását. Új feladatként jelent meg a vízkészlet-gazdálkodás. 1968-tól a vízügyi önálló népgazdasági ágazattá vált. A vízügyi fejlesztési feladatok végrehajtása érdekében a termelési kapacitás fejlesztésére került sor az igazgatóságokon, így a székesfehérvári igazgatóságon is, ahol jelentős gépészeti kapacitásbővítés vette kezdetét. Mindezek kiszolgálására, a géppark javítására, fenntartására 1963-ban, székesfehérvári telephellyel felépült a központi műhelycsarnok. Karácsi Kálmánnak jelentős szerepe volt az igazgatósági központ létrehozásában, ahol az addig szétszórtan működő szervezeti egységek zavartalan

munkája biztosítottá vált: 1968-ban adták át az igazgatóság háromemeletes központi irodaépületét Székesfehérváron, a Balatoni úton, a gépészeti telephely mellett.

Az 1960-as években a *Balatoni vízgazdálkodás-fejlesztési program* és a *Velencei-tavi fejlesztési program* kidolgozásának és végrehajtásának vezető egyénisége lett. 1963 márciusában súlyos belvízi helyzet alakult ki a Közép-Dunántúlon, a Marcal, a Kapos-Sió-Nádor-vízrendszer vízfolyásain, 1965-ben pedig a Dunán vonult le minden addigig meghaladó magasságú és tartósságú árvíz. Karácsi Kálmán a Tiszántúlon szerzett árvízi és belvízi tapasztalatait adaptálta sikeresen a dunántúli viszonyokra. Az 1963-as belvíz alkalmával például Székesfehérvár védelmében, illetve a nagy dunai árvíz során az elsőrendű védelmi vonalakon az igazgatóság az első között alkalmazott geotechnikai módszereken alapuló, árvíz alatti töltésfeltárásokat. Az 1965-ös dunai árvíz elleni védekezés irányításában mutatkozott meg igazán Karácsi Kálmán szakmai felkészültsége, munkabírása, különösen a Tolna megyei Sárközben, ahol a védekezéssel egyidejűleg néhány község lokalizációs töltéssel történő bevédését is irányította. Az árvizeket követően jelentős fejlesztések történtek a Duna és a Sió elsőrendű védelmi vonalai mentén. E koncepció egyik eleme volt a Sió-torkolati mű megépülése (1974). Mint jelentős árvízvédelmi tapasztalattal rendelkező szakember, az 1970-es tiszai árvíznél, *Dégen Imre* által kirendelt szakértőként irányított több veszélyes jelenség elleni védekezést: a makói buzgárnál, valamint a körtvélyesi szikes töltéscsúszásnál.

A tározóépítési program keretében épült fehérvárcsurgói, zámolyi és pátkai tározó jelentős mérföldkő volt a Nádor-Gaja-vízrendszer vízgazdálkodásában. Előbbi többcélú hasznosítási tározó, amely árvíz-

A Velencei-tó Agárdnál 1973-ban (FortePan)





védelmi, ipari és mezőgazdasági vízhasznosítási és rekreációs célokat szolgál, míg a másik kettő a Velencei-tó megfelelő vízháztartását és vízminőség-védelmét biztosítja. Az 1960-as évek elején indult komplex vízrendezési és öntözésfejlesztési programok keretében épült meg a Balatonaligai és a dunaujvárosi öntözőrendszer.

Ebben az időben kap nagyobb hangsúlyt a vízminőség-védelem is, megépült az igazgatósági laboratórium, amely 1962-től már szennyvízvizsgálatokat is végzett. A vízjogi törvény alapján kötelezték a vízszennyező ipari üzemeket (Fűzfői Nitrokémia, Péti Nitrogénművek, székesfehérvári KÖFÉM) vízgazdálkodási technológiájuk megváltoztatására. Az 1960-as évek második felében elkezdődött a települések közműves ivóvízellátási, majd csatornázási és szennyvíztisztítási programja, amely jelentős szakmai és hatósági feladatokat jelentett az igazgatóságnak.

Több mint két évtizedes vezetői munkájának nagy része egybeesett az ágazat szakmai, anyagi és erkölcsi megerősödésével. Ezt felismerve ösztönözte és biztosította a munkatársai szakmai fejlődését, példamutató és humánus magatartásával pedig hozzájárult egy magas színvonalú, családias hivatali közösség kialakulásához. A „Karászi-iskola” több, magas beosztást elért vezetőt (igazgatót, osztályvezetőt, főosztályvezetőt, helyettes államtitkárt) adott a vízügyi szolgálat számára, ugyanakkor a székesfehérvári igazgatóság különböző szintű vezetőinek is lehetővé tette a folyamatos elméleti és szakmai képzését. Figyelemmel kísérte, egyengette és tanácsokkal segítette a fiatal szakemberek munkáját, szakmai fejlődését. Humánus gondolkodását mutatja, hogy kritikai megjegyzéseit, nemtetszését mindig visszafogottan és kulturáltan fogalmazta meg.

Igazgatói feladatai mellett aktív közéleti tevékenységet is végzett. Fiatal mérnökként, az 1950-es években lépett be a Magyar Hidrológiai Társaságba. 1961-től, a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság élére történt kinevezését követően megkülönböztetett figyelemmel fordult a társaság tevékenysége felé. Igazgatói feladatai mellett aktív közéleti tevékenységet is végzett. Szervező tevékenységének eredményeként 1964. október 25-én tartotta alakuló ülését az MHT Közép-dunántúli Területi Szervezete, amelynek alapító elnöke lett, és 27 éven át, 1964-1991 között látta el ezt a feladatot,



A Balaton Tihanynál, 1961-ben (Fortepan)



Karászi Kálmán portréja (a Duna Múzeum archívumából)

hétszer választották meg erre a tisztségre. 1977-től az MHT egyik alelnöke volt.

1983-ban vonult nyugállományba. Aktív időszakát követően sem vonult vissza a szakmai és közélettől. 1993 októberéig, összesen 16 éven át volt az MHT intézőbizottságának tagja és töltötte be a társaság alelnöki tisztségét, négyszer választották meg erre a tisztségre. Az MHT fáradszóró tagja, egyik kiemelkedő képességű és aktivitású vezetője volt. Nyugdíjasként a Vízépítő Tröszt felügyelőbizottságának elnöki tisztségét is betöltötte. Tagja volt az Országos Vízgazdálkodási Keretrend (1984) szerkesztőbizottságának.

Szakirodalmi tevékenysége is jelentős, melyet – többek között – az 1965-ös dunai és az 1970-es tiszai árvizek elleni védekezésekről, a Velencei-tó rekreációs szerepéről, valamint a Magyarország vízügyi politikájáról szóló cikkei fémjeleznek – ezek

megírásában mint társszerző, szerző, szerkesztő vett részt. A szerkesztőbizottság tagjaként éveken keresztül részt vett a *Hidrológiai Közlöny* szerkesztésében.

Aktív szervezői közreműködésének eredményeként alakult meg 1984-ben a Székesfehérvári Városszépítő és Védő Egyesület, amely új szellemiséget jelentett a város korábbi értékeinek felújításában és megőrzésében, és az ifjúság nevelésében. Az egyesületnek 1984-1992 között elnöke, majd haláláig tiszteletbeli elnöke volt.

Közele hozzátartozói elmondása szerint az életben két dolgot tartott fontosnak: a családot és a hivatást. Egész életútján az őt jellemző erények voltak az alapos, magas szintű elméleti és gyakorlati szakismeret, kiváló összegző és lényeglátó képesség, vezetői rátermettség, határozottság, ugyanakkor humánus, emberközpontú gondolkodás. Munkásságát számos állami, szakmai és önkormányzati kitüntetéssel ismerték el: a Munka Érdemrend arany fokozata (1965, 1970), az MHT Vászárhelyi Pál-díja (1974), Eötvös Loránd-díj (1981), a Magyar Szabadság Érdemrend bronz fokozata, az MHT tiszteleti tagja (1993), a Magyar Köztársaság Arany Érdemkeresztje (1996), valamint a Székesfehérvárért díj és a Pro Civitate díj. Ezekre büszke volt, de még inkább munkatársai elismerésére, szeretetére. Szerényen idézte latinul a híres mondást: „Sors bona, nihil aliud” (Jó szerencse, semmi más). Székesfehérváron hunyt el, 2001. június 15-én.



# Könnyűszerkezetes lapostető polisztirolhab hőszigeteléssel

## – vegyes rétegű hőszigetelés minősítésének eredményei

Lapostető tervezésekor a rétegrend kialakításánál az építésztervezőknek több szempontot is figyelembe kell venni. Ilyen például a használat módja (üzemszerűen járható vagy nem járható tető), illetve a tetőket érő hatások (nedvesség-, hő-, mechanikai vagy egyéb hatás). Kiemelten fontos a tetők tűzbiztonsága is, hiszen a fejük felett levő szerkezetek mindig is több veszélyforrást jelentenek.

### Tűzvédelmi követelmények

Mint a legtöbb építőanyaggal és épületszerkezettel szemben, természetesen a lapostetők hő- és vízszigetelő anyagaival szemben is vannak tűzvédelmi előírások. A hatályos követelményeket a 30/2019. (VI. 19.) BM-rendelettel módosított 54/2014. (XII. 5.) BM-rendelet (OTSZ 5.1.) valamint a Tűzterjedés elleni védelem és az Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzői című TvMI tartalmazza. Nehéz födémek esetében ezek teljesítése viszonylag egyszerű, de könnyűszerkezetes tetők – vagyis leggyakrabban trapézlemezfedés esetén – sem teljesíthetetlen. A szerkezet megfelelőségét az MSZ EN 1363-1:2020 és a MSZ EN 1365-2:2015 szabvány szerint kell vizsgálni. Eszerint a három legfontosabb paraméter a tetőszerkezet teherhordó képességének megmaradása tűz esetén (teherhordó kapacitás), a térelhatároló funkciójának megmaradása (integritás), és a hőszigetelő képessége. Ezeket a tulajdonságokat egy-egy betűvel jelezzük.

### Teherhordó kapacitás – R

A födém azon képessége, hogy elviseli a vizsgálati terhet anélkül, hogy túllépne mind az alakváltozás mértékére, mind a változás sebességére vonatkozó kritériumokat. Az eredményt egész percben mérik.

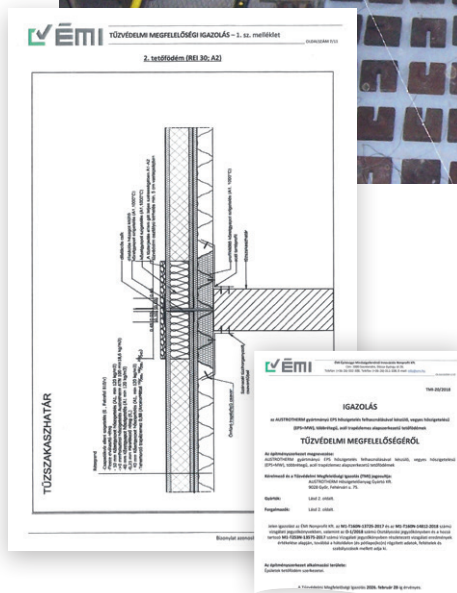
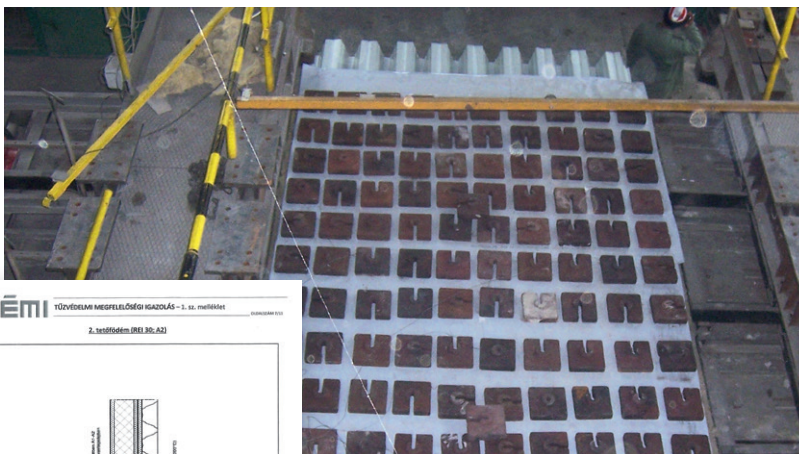
### A második betű: E – Integritás

A födém azon képessége, hogy egyoldali tűzkitét esetén folyamatosan megakadályozza lángok vagy forró gázok áthatolását és a lángok megjelenését a tűzhatásnak nem kitett oldalon, így a ki nem tett felületen vagy a felülettel szomszédos bármely anyagon gyulladást nem tudnak okozni.

### A harmadik: I – hőszigetelés

A szerkezet azon képessége, hogy korlátozza a tűzhatásnak nem kitett oldal hőmérséklet-emelkedését.

Így egy födém szerkezet, amely például 30 percben keresztül minden szempontnak megfelel, REI 30 minősítést kap. A tűzállósági határérték meghatározásán kívül természetesen vannak előírások, követelmények a tető tűzvédelmi osztályára, és tetőtűzterjedés elleni védelem megfelelő kialakítására is.



### A tűzvizsgálat és eredménye

Az Austrotherm Kft. az ÉMI Kft. szentendrei tűzvizsgálati laboratóriumában az 1. számú keresztmetszeti ábrán látható trapézlemez födém szerkezetet vizsgáltatta meg.

A vizsgálatok alapján kiadott TMI 20/2018. számú tűzvédelmi megfelelőségi igazolás szerint az adott rétegrendű trapézlemez tetőszerkezet kisebb terhelést akár 8 m-es feszítéssel, vagy 4 méteres feszítéssel akár 0,95 kN/m<sup>2</sup> tűzhatással egyidejű többletterhelést is elvisel, tűzállósági teljesítménye REI 30, tűzvédelmi osztálya B, tetőtűzterjedés szerinti tűzvédelmi osztálya Broof (t1). A vizsgált szerkezet az alábbi épülettípusok esetében alkalmas a legfelső szint lefedésére nem teherhordó szerkezetként, a kockázati osztály függvényében:

- nagyon alacsony kockázati osztály (NAK): legfeljebb háromszintes ipari, mezőgazdasági, tárolási alaprendeltetésű, vagy legfeljebb háromszintes lakó-, közösségi alaprendeltetésű, vagy rendeltetésről függetlenül legfeljebb négyzetes épületekben,
- alacsony kockázati osztály (AK) esetén rendeltetésről függetlenül legfeljebb háromszintes,
- közepes kockázat (KK) esetében legfeljebb két-szintes épületekben alkalmazható.

Amennyiben magas kockázati szintű épület legfelső szint lefedésére van szükség, úgy a vízszigetelés alá egy további nem éghető típusú réteg beépítésére lesz szükség, aminek vizsgálati eredményei és tűzvédelmi megfelelőségi iratok ugyancsak rendelkezésre állnak. Az ismertetett „vegyes”, ásványgyapot és polisztirolhab hőszigetelés kombinálásával kialakított rétegrend több előnnyel is rendelkezik a csak kőzetgyapot hőszigetelésű trapézlemez födémhez képest. A polisztirolhab hőszigeteléssel készülő tetőszerkezet kisebb bekerülési költséget jelent, ezáltal gazdaságosabb létesítményt eredményez, nemritkán az anyag beszerezhetősége is kedvezőbb.

## Dr. Csicsay András 1940–2021

A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamara örökös tagjától búcsúzunk, aki az elsők között lépett be kamaránkba 1997. január 9-én. Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem (ma BME) Építőmérnöki Karán szerzett mérnöki diplomát 1963-ban, majd ugyanitt lett vízgazdálkodási szakmérnök 1982-ben. Vízgazdálkodás szaktudományból a BME-n szerzett műszaki doktori címet 1987-ben. Szakmai tevékenységét kis kitéréssel (amikor a miskolci Tudomány és Technika Házában az MTESZ műszaki menedzsereként dolgozott) a vízügyi, vízgazdálkodási szakterületen végezte, országosan ismert és elismert szaktekintély volt.

1963-tól az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóságon dolgozott. 1963–67 között a Tokaji Szakaszmérnökségnek volt vezetőhelyettese, 1967–71 között Miskolcon csoportvezető, 1971–97 között a Műszaki Tervezési Önálló Osztály vezetője volt. Árvízvédelmi, belvízvédelmi, vízellátási-csatornázási, vízerő-hasznosítási tervezői munkákat végzett. Tervezési tevékenysége elősorban Borsod-Abaúj-Zemplén és Heves megye területére koncentrált, nagy jelentőségű engedélyezési és kiviteli tervek készített. 1998-ban munkatársaival megalapította a Sajó Vízügyi Tervező Kft.-t, valamint a Vízgazdálkodási és Környezetvédelmi Tervező és Kivitelező Kft.-t, amelynek 2003-ig ügyvezetője volt.

2003-tól nyugdíjasként családi vállalkozásban alapította meg a VIZKÖRTERV Kft.-t, ahol tervezői, szakértői feladatokat látott el. Saját cégen belül is jelentős árvízvédelmi és folyószabályozási tervek készített. Egészségi állapota miatt 2008-tól már csak olyan munkákat vállalt, melyeket otthon, számítógépen el tudott végezni, és szakmai szakértői tevékenységet folytatott.

A megyei kamarában kezdettől fogva aktív részt vállalt a vízügyi rendezvények szervezésében, a Vízimérnöki Szakcsoport alakításában. Szakmai tudásán kívül kedves, csendes, konfliktuskerülő magatartásával széles körben szerzett megbecsülést a szakmai körökön kívül is, azon belül pedig nagy tisztelet is övezte. Ő is azt az elvet követte, hogy a jó emberi kapcsolatokról lehetnek a kiváló munkakapcsolatok.

Az utóbbi években már sajnálatosan csökkent az aktivitása korára való hivatkozással, de a BOMEK-hez fűződő kapcsolata soha nem szakadt meg.

Holló Csaba BOMEK-elnök



Csom Gyula  
1932–2021

Gépészmérnöki oklevelét a hőerőgépész ágazaton szerezte 1958-ban. Végzése után az ERŐTERV-ben dr. Lévai András, az akkori igazgató irányítása mellett kezdett dolgozni, majd a BME Hőerőművek Tanszék megalakulása után Lévai professzor magával vitte az egyetemre. Az energetikán belül kezdettől fogva leginkább a nukleáris energetika foglalkoztatta. Részt vett a BME reaktortechnikai graduális és posztgraduális képzésének megszervezésében, időközben 4 évet elvégzett az ELTE fizikus szakán is. Ezt fokozódó műegyetemi feladatai miatt kellett megszakítania, amikor 1962-ben a rektor a leendő egyetemi tanreaktor felelősévé nevezte ki. A tanreaktor 1971. májusi üzembe helyezéséig annak vezető főmérnöke, majd 1973-tól 20 éven keresztül a Nukleáris Technikai Intézet (NTI) igazgatója. 1977-ben lett a műszaki tudomány kandidátusa, majd 1990-ben nyerte el a műszaki tudományok doktora tudományos fokozatot. A BME szervezeti átalakulása során sok éven át ellátta a Természet- és Társadalomtudományi Kar, majd a Természettudományi Kar dékánhelyettesi, illetve dékáni feladatait is.

77. életéve betöltése után az NTI professor emeritusaként folytatta oktatási és kutatási tevékenységét. Aktívan tevékenykedett a szakmai civil szervezetekben is, így az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesületben, alapító tagja, egyes időszakokban elnöke, elnökségi tagja, felügyelőbizottsági elnöke volt a Magyar Nukleáris Társaságnak. Két cikluson át az MTA Energetikai Bizottságának titkára, majd két ciklusban elnöke, az MTA közgyűlési doktor képviselője. Számos elismerése és kitüntetése közül kiemelésem érdemes az 1998-ban elnyert Széchenyi-díja.

Több évtizedes pályafutása során számos szak- és tankönyvet szolgáltatott mérnökgenerációk oktatásának. Ezek közül a legjelentősebbek az Atomerőművek és az Atomerőművek üzemtana című könyvsorozatai, de számos publikációja jelent meg a nukleáris üzemanyagciklus és a transzmutáció témaköréről is. Előadásai híven tükrözték szakmai elkötelezettségét, és közérthetőségük számos diákot tett az atomenergia meggyőződéses gyakorlójává. Segítőkézségével, nyitottságával elnyerte hallgatói és munkatársai elismerését. Úgy érzem, mind régebbi, mind mai munkatársai, hallgatói nevében ígérhetem, igyekszünk megőrizni emlékét és szellemiségét.

Dr. Gács Iván



Pozsgai András  
1944–2021

Tanulmányait a Közgazdaságtudományi Egyetemen kezdte, majd 1977-ben végzett a Kandó Kálmán Műszaki Főiskola Gyengeáramú Kar műszer-automatika szakán. 1965-től dolgozott, szinte egész életét a munkának szentelte. Szakmai tevékenységét az Építés-



ügyi Minőség-ellenőrző Intézet gépvizsgáló osztályán kezdte. Szakirányú tevékenysége a gépek, épületek rezgésállósága és zajvédelme volt. Ebben az időben végezte az Erzsébet híd alacsony frekvenciás méréseit, továbbá az akkor épülő lakótelepek rezgésállóságának, hangszigetelésének vizsgálatát.

1975-től az Építésügyi és Minőségellenőrző Intézetben alapítóként járult hozzá ahhoz, hogy Magyarországon megteremtődött a környezetvédelem. Mivel akkoriban még nem honosodott meg a levegőtisztaság-védelemmel kapcsolatos megfelelő hazai képzés, ezért lehetőséget kapott, hogy ilyen jellegű tanulmányokat külföldön végezzen el. Ennek során szakismeretekre tett szert Ausztráliában (ENSZ-ösztöndíj), az Egyesült Államokban, Kanadában, Németországban (Hartmann-Braun, SIEMENS, MAIHAK), Angliában, Ausztriában és számos európai országban.

1976-ban hordozható gázmintavevő készüléket szabadalmaztatott. Szakmai munkáját 1979-ben az ÉMI-ből kivált Környezetvédelmi Intézetben folytatta. Az intézetben a műszerügyi szolgálat vezetőjeként elkészítette a mérőhálózat stratégiai tervét, és elkezdődött a mérőállomások (első lépcsőben 7 db, Pécs, Győr, Szeged, Debrecen, Miskolc, Veszprém, Budapest) kialakítása. Ezzel párhuzamosan történt a Környezetvédelmi Intézet központi laboratóriumának kialakítása és fejlesztése, amely magában foglalta a klasszikus laboranalitikát, kiegészítve az akkori technikának megfelelően a legkorszerűbb mérőműszerekkel.

1985-ben szabadalmat kapott a „gázemisszió-mérő rendszer”-re, amely alapján több mérőkocsi készült Magyarországon. Jelenlét feladata volt a vízügy és a környezetvédelem egyesítése révén a 7 labor további fejlesztése 12 laboratóriummá. Ebben az időben (1992) indult az Európai PHARE segélyprogram, melynek magyarországi menedzsere volt. A segélyprogram keretén belül elvégezte az újonnan kialakított mérőhálózat műszerezését a környezet-, víz- és természetvédelem fő területeire.

1995-től igazgatóhelyettesként, 2004-ben igazgatóként a KGI Környezetvédelmi Intézetet vezette. A feladatok ellátásához szükséges szakismereteit folyamatosan bővítette, és ezeket kamatoztatva alakította ki vezetőtársaival együtt az intézet struktúráját, s építette ki az európai szintű központi laboratóriumot, a zaj- és rezgésvédelmi osztályt, a hulladékkezelési osztályt, a kármentesítési programot és a vízzel-szennyvízzel kapcsolatos szakmai egységeket. Az intézetben bevezette az akkreditálás rendjét, és a központi laboratóriumot, zajvédelmi egységet, levegőtisztaság-védelmi egységet akkreditálták. A szakértői irodát irányította, a rendeletek szakmai előkészítő munkáiban is tevékenyen részt vett.

A KGI megszűnése és ezzel együtt a Környezetvédelmi Igazgatóság mint szakmai bázis átszervezése miatt az OKTVF vezető főtanácsosaként – a minisztérium felkérésére – az EU INTERREG III. A és egyéb INTERREG programok (IIIB, IIIC, INTERACT) kormányzati és monitoringbizottság képviselőtét látta el. Az OKTVF megszűnése után tevékenységét saját vállalkozásában, szakértőként folytatta haláláig.

1995-től a Szent István Egyetem kiváló tanára volt, környezettechnikát oktatott. Diákjai rajongásig szerették.

A Környezettechnika című kézikönyv társszerzőjeként nívódíjat kapott 2000-ban, a könyvet egyetem alapítványának minősítették. 2005-től a Regio Pelso Kiemelten Közhasznú Közalapítvány elnökeként is dolgozott. 2000-tól volt a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara tagja.



Lajtha György  
1930–2021

Az egyetem elvégzése után, 1952-ben a Posta Kísérleti Állomás elektromos (távíró- és távbeszélő-technikai) osztályára került. Ezt követően a vivőfrekvenciás szintszabályozó berendezések stabilitását vizsgálta, majd nem sokkal később az újonnan létrehozott mérés-technikai csoport vezetőjévé nevezték ki. A csoport egyik érdekes akusztikai feladata volt a Népstadion hangerősítő berendezéseinek vizsgálata a beruházó főváros számára. Későbbi feladatai között különböző átviteltechnikai problémák megoldása szerepelt, például a légvezetékek közötti áthallásmentesítés, majd foglalkozott a rövid távú vivőfrekvenciás rendszerek fejlesztésével, az ötvenes évek végén pedig részt vett a brazil Rio Grande do Sul állam távközlési hálózatának megtervezésében is, valamint a szíriai posta számára is készített hálózati és átviteli tervet.

1963-ban a műszaki tudomány kandidátusa lett. 1964-ben átvette az elektromos osztály vezetését. Irányítása alatt zajlott többek között a jelzésttechnikai műszerek megalkotása és fejlesztése, az új átvitel- és kapcsolástechnikai technológiák kidolgozása, a távközlési hálózatok fejlesztése. 1974-től 1986-ig a PKI tudományos igazgatóhelyettese volt. Számos tehetséges fiatal kollégával együttműködve több hiánypótló szakkönyvet írt és szerkesztett ebben az időszakban. Erre az időre esett a digitális (PCM) technika elterjesztése, a mobil távközlés, valamint a fénytávközlés hazai bevezetésének előkészítése is.

1975-ben az MTA doktora lett. A hatvanas évektől kezdve tanított a BME szakmérnöki tanfolyamain, majd a Mérnök-továbbképző Intézetben. 2003-tól a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Karán tanított távközlési, elméleti villamoságtani ismereteket. A BME Távközlési és Média-informatikai Tanszékének címzetes egyetemi tanára volt.

1958-tól kapcsolódott be a nemzetközi szervezetek munkájába. Kezdetben a KGST-országok iparági, szakmai együttműködésében (OSzSz) dolgozott, majd 1967-től részt vett a Nemzetközi Távíró és Telefon (technikai) Konzultatív Bizottság (CCITT) munkájában, 1976 és 1993 között a CCITT XVI. tanulmányi bizottságának (számozás, forgalomirányítás) alelnöke is volt. 1986-tól 1997-ig részt vett a Tudományos Minősítő Bizottság, majd az Országos Doktori Tanács elektronikai és számítástechnikai bizottságának munkájában. 1990-től 1994-ig az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság munkájában vett részt, kutatási-fejlesztési szakmai pályázatok elbírálását végezte.

1993 és 1999 között az MTA Távközlési Rendszerek Bizottságának elnöke, az Akusztikai Komplex Bizottság, az Informatikai Bizottság tagja volt. Számos szakmai és állami elismerés birtokosa: Pollák-Virág-díj (1967, 1975), Jáky József-díj (1977), Eötvös Loránd-díj (1981), Puskás Tivadar-díj (1981, 1990), BME-emlékérem (1982), Békésy-emlékérem (1985), Mihailich-díj (1992), Gábor Dénes-díj (2001), Kozma László-díj (2003), MTESZ-díj (2005). 1992-ben Széchenyi-díjjal tüntették ki „a vezetőes és optikai hírközlés terén végzett több évtizedes hazai és nemzetközi kutatási és fejlesztési tevékenységéért”. 2005-ben megkapta a Magyar Köztársasági Érdemrend Tisztikeresztje kitüntetését.

Dr. Kovács Oszkár

## Generációk harca

A Partvonal Kiadó gondozásában látott napvilágot *Steigervald Krisztián* könyve. A ma egymás mellett élő veterán, baby boomer, X, Y, Z és alfa-generációk egymás közötti kommunikációjának nehézségeivel foglalkozó szerző huszonöt évnyi „vidéki” lét után költözött Budapestre, ahol nyolc évig piackutató cégnél dolgozott. Ez idő alatt kezdte meg pszichológiai tanulmányait. A generációk kutatásával húsz éve, vezetői és céges tréningekkel hat éve foglalkozik. Kutatja, milyen történelmi, technológiai és kulturális események hatására változtunk meg az utóbbi száz évben. Hogyan hatottak az egyes korszakok a gondolkodásunkra és világlátásunkra, miért alakultak ki ebből a különböző generációk, a jelzett hat közül melyiknek milyen jellegzetességei vannak, miképpen viszonyulnak egymáshoz, és hogyan érthetnék meg egymást a jobb együttműködés érdekében – egy sikeresebb, boldogabb élet reményében?

A *Generációk harca* célja letisztítani a generációkról az igaztalan sztereotípiákat és feltárni az értékeiket. Mindenki felismerheti a saját generációs korlátait, és a nemzedékek között dúló csatározások helyett képesek leszünk magunkat kívülről szemlélni és másokat is megérteni. „Az eltelt évszázadok során csupán minimális különbségek voltak megfigyelhetők az egyes generációk megélésében. Az elmúlt ötven-hatvan évben viszont rohamtempóban változott meg szinte minden: az élet várható hossza, a társadalom korösszetétele, a jövőkép, a kommunikáció – s így például a tisztelet – fogalma, a várakozás jelentése, az agy leterheltsége, és még sorolhatnám. Érdemes megismerni, alaposabban feltérképezni ennek az átalakulási folyamatnak a mibenlétét és az egyes korcsoportokra gyakorolt hatását, mert enélkül csak azt látjuk, hogy nem az van, ami eddig volt – és ez feszültséghez vezet. Az ismeret viszont megértéshez és elfogadáshoz. Ennek a könyvnek ez a célja” – vallja a szerző, a témakör elismert hazai szakértője.

## Több mint festék – riportkönyv

A TERC Könyvkiadó gondozásában készült *Földi Tamás* új kötete is riportkönyv, a *Több mint tűzép* címet viselő mű folytatása, de ezúttal a festék-nagykereskedőkkel beszélget, feltárva a hazai építőipar speciális szegmensének fejlődéstörténetét, bemutatva az iparág néhány képviselőjének szakmai életét. Megismerhetjük, milyen gazdasági viszonyok között jött létre a festékekkel foglalkozó szakemberek számára a rendszerváltozás. A szerző és a kiadó e művel igyekszik emlékeztetessé tenni az izgalmas kort, emléket állítva az akkori eseményeknek és természetesen a benne szereplőknek is. Immáron több mint harminc év távlatából ez már kortörténet, ami nem a száraz tények felsorolása, hanem egy elbeszélt történelem. Tizennégy riport, egyéni sors és sikertörténet, miközben kézzelfoghatóan kirajzolódik a rendszerváltás előtti és utáni hazai gazdaság és társadalom.

Földi Tamás a 90-es évektől egy német építőanyag-gyártó cég vezetőjeként közvetlen kapcsolatba került a kereskedőkkel, a gyártókkal, együtt élték át a rendszerváltás utáni évek nehézségeit és alakították ki a piaci viszonyokat. A könyv utószavában így emlékezik: „Egyik januári délután átsétáltam a területi képviselők irodájába, hárman ültek az asztaluknál. Beszélgetni kezdtünk, és abban maradtunk, hogy kitalálunk egy új terméket. Erre felvillanyozódott a társaság, jobbnál jobb ötletek hangzottak el. Tudni kell, hogy gipsz glettanyagot kitalálni nem nehéz, a bejáratott receptek valamelyikét egy kicsit kell csak továbbfejleszteni, és már készen is áll az új termék, a munka hátralévő része már a marketing. Azt gondoltuk, hogy a magyar embereknek kínáljunk magyar terméket. Rendben, akkor legyen neki szép magyar neve, hívják mondjuk úgy, hogy Ménfőcsanak. Igen, de ez nem utalna arra, hogy azt akarjuk, a festők ezzel gletteljék a falat. Így lett az új termék neve Glettmester...”

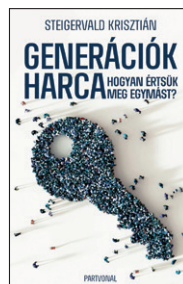
## Szervezzük újra!

A Pallas Athéné Kiadó által megjelentetett kötet alcímében – *Vállalatok az állandósult diszrupció korában* – szereplő idegen szó kifejtésre szorul. A diszrupció az a jelenség, amikor egy új megoldás alapjaiban forgatja fel egy szektor működési vagy üzleti modelljét. Ilyen az Airbnb megjelenése a szálláshelyek pi-

acán, vagy az Uber a taxizás területén, de akár a szövőgép feltalálása a 19. században. Ma még radikálisabb változások jönnek: technológiai fejlődés, geopolitikai átrendeződések, demográfiai, intézményi, környezeti és járványügyi fordulatok olyan elegyet hoznak létre, amelyhez képest a digitális forradalmat gyermekjátéknak fogjuk érezni – állítja a szerző, *Constantinos C. Markides* professor, elismert stratégiai és innovációs szakértő. Kutatási területe a stratégiai innováció, az üzletimodell-innováció, a diverzifikáció és a nemzetközi akvizíciók.

Hogyan készíthető fel egy cég az egymást érő és minden felforgató változásokra? Hogyan lehet ráhangolódni a küszöbönálló fenyegetésekre, ha közben még tart az aktuális átalakítás levezénylése? E kérdésekkel szembesül ma minden vezető, s nem-

csak védekezniük kellene a hatások ellen, hanem kreatív módon saját javukra fordítaniuk azokat. A szerző közel ötszáz cég vezetőjét érintő felmérése alapján többek között arra is felhívja a figyelmet, hogy bár 96%-uk úgy gondolja, a diszrupciót inkább lehetőségként kell kezelni, mint fenyegetésként, de lehetetlen kúldetésként élik meg, hogy rettegő munkavállalóikat meggyőzzék erről. A kötet ezért tudományos és gyakorlati példákon keresztül tárja fel azokat a lépéseket, amelyeket a vezetőknek a siker érdekében meg kell tenniük. Véleménye szerint intézményesíteni kell azon viselkedésmódokat, amelyek révén hatékonyan válaszolni is tudunk a változásokra.





A Magyar Mérnöki Kamara honlapja

# www.mmk.hu

KÉPZÉSEK



KONFERENCIÁK



HÍREK



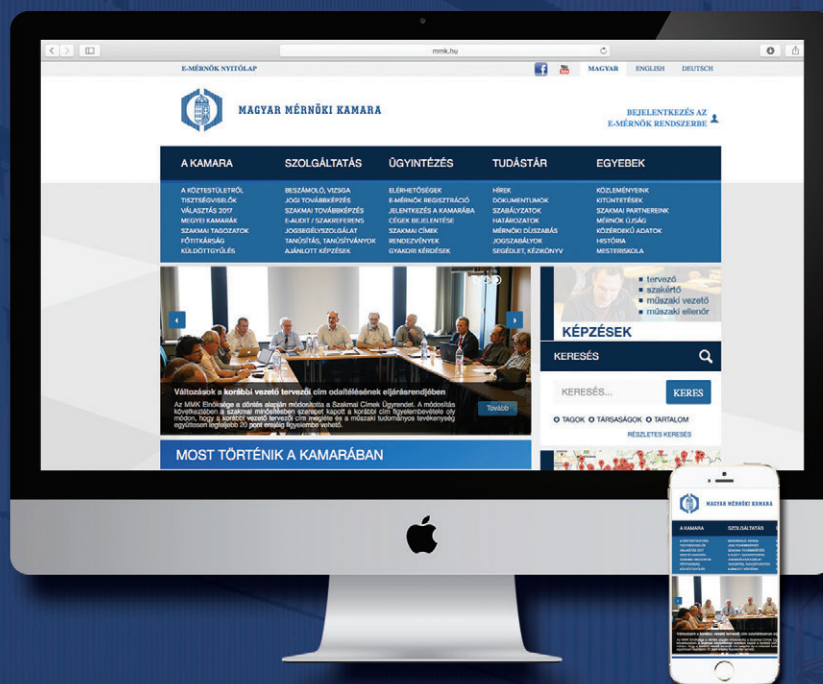
VIDEÓK



MÉRNÖKKERESŐ



SEGÉDLETEK



**online** látogasson el weboldalunkra  
www.mmk.hu

# A MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA digitális projektje



digitális Mérnök Újság,  
naponta frissülő tartalmak,  
a mérnökvilág hírei és eseményei

[www.mernokvagyonok.hu](http://www.mernokvagyonok.hu)